

LAS TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE LAS EMPRESAS PERTENECIENTES AL SECTOR AUTOMOTOR DE MEDELLÍN

DANIEL LOPERA RENDÓN

ANDRÉS RAMÍREZ MARULANDA

**Trabajo de grado para optar al título de Ingenieros
Administradores**

Director trabajo de grado:

JULIANA MENESES PALACIOS



**ESCUELA DE INGENIERÍA DE ANTIOQUIA
INGENIERÍA ADMINISTRATIVA
ENVIGADO
2012**

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo de grado lo realizamos con el apoyo y acompañamiento de algunas personas que quisiéramos mencionar, para de cierta forma agradecerles por su compromiso y ayuda en determinados momentos del proyecto que entregamos.

A nuestra familia por estar siempre apoyando cada una de nuestras decisiones, por acompañarnos en este proyecto y por ser nuestro ejemplo de perseverancia, respeto y honestidad.

A Juliana Meneses Palacios, directora del trabajo de grado, agradecerle por su apoyo y asesoría que nos sirvieron para estructurar un trabajo de grado coherente y que en realidad sí nos aportara valor para los proyectos que se vienen en consecución con la entrega de éste.

A cada uno de los funcionarios de ANDAR S.A, en especial a la Gerencia de Calidad, dirigida por la señora Blanca Yaneth Muñoz quien nos brindó información real y actualizada en todo momento sobre los procesos y resultados obtenidos dentro del concesionario Chevrolet.

Al señor Javier Amórtegui, Gerente General de Knight – Soluciones Ecológicas, quien con su experiencia y conocimientos sobre el medio ambiente y las técnicas ambientales, nos brindó asesoría asertiva para realizar un trabajo de grado con enfoques objetivos y consistentes con la realidad de la industria del sector automotriz.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN.....	14
1. PRELIMINARES.....	16
1.1 Planteamiento del problema	16
1.2 Objetivos del proyecto	23
1.2.1 Objetivo General.....	23
1.2.2 Objetivos Específicos	23
1.3 Marco de referencia.....	23
1.3.1 La normatividad actual vigente para el uso de agua	23
1.3.2 La marca Chevrolet	24
1.3.3 Industria automotriz a nivel mundial.....	25
1.3.4 La industria automotriz en Colombia.....	27
1.3.5 La industria automotriz en Medellín	33
1.3.6 Las tecnologías ambientales	36
2. METODOLOGÍA.....	37
3. IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE LAS EMPRESAS PERTENECIENTES AL SECTOR AUTOMOTRIZ EN MEDELLÍN.....	39
3.1 LAS PRÁCTICAS AMBIENTALES DE LAS EMPRESAS PERTENECIENTES AL SECTOR AUTOMOTRIZ.....	40
3.2 SOLUCIONES PARA ESTANDARIZAR EL MANEJO DE PERSONAL, INSUMOS Y PROCEDIMIENTOS QUE GENEREN UN BENEFICIO PARA EL MEDIO AMBIENTE. 54	
3.2.1. EVALUACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE SOLUCIONES QUE GENEREN UN BENEFICIO PARA EL MEDIO AMBIENTE.	64

3.3 LOS BENEFICIOS AL MEDIO AMBIENTE QUE PUEDE GENERAR UNA PRÁCTICA ADECUADA Y RESPONSABLE SOBRE LOS INSUMOS Y LA OPERACIÓN DEL SECTOR AUTOMOTOR EN MEDELLÍN.....	70
4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	89
5. CONCLUSIONES Y CONSIDERACIONES FINALES	98
BIBLIOGRAFÍA.....	101
ANEXOS	105

LISTA DE TABLAS

TABLA		Pág
Tabla 1	Prácticas ambientales - Ventas. Fuente: (Muñoz, 2012).....	44
Tabla 2	Procesos de recolección de residuos - postventa. Fuente: (Muñoz, 2012).	52
Tabla 3	Promedio consumo de gasolina por automóvil Chevrolet. Fuente: (Fichas técnicas vehículos Andar, 2012).....	73
Tabla 4	Promedio consumo de gasolina por camioneta y campero Chevrolet. Fuente: (Fichas técnicas vehículos Andar, 0212).....	73
Tabla 5	Total emisión CO2 por vehículo.....	74
Tabla 6	Propiedades de la gasolina en Colombia.....	75
Tabla 7	Vehículos no representativos para emisión CO2.....	76
Tabla 8	Lavado ecológico de vehículos febrero de 2012.....	76
Tabla 9	Estándares generales febrero 2012. Fuente: (Grupo EPM, 2012).....	77
Tabla 10	Lavado ecológico de vehículos marzo de 2012.....	77
Tabla 11	Estándares generales marzo 2012. Fuente: (Grupo EPM, 2012).....	78
Tabla 12	Lavado ecológico de vehículos abril de 2012.....	78
Tabla 13	Estándares generales abril 2012. Fuente: (Grupo EPM, 2012).....	79
Tabla 14	Lavado ecológico de vehículos mayo de 2012.....	79
Tabla 15	Estándares generales mayo 2012. Fuente: (Grupo EPM, 2012).....	80
Tabla 16	Lavado ecológico de vehículos junio de 2012.....	80
Tabla 17	Estándares generales junio 2012. Fuente: (Grupo EPM, 2012).....	81
Tabla 18	Lavado ecológico de vehículos julio de 2012.....	81
Tabla 19	Estándares generales julio 2012. Fuente: (Grupo EPM, 2012).....	82
Tabla 20	Lavado ecológico de vehículos agosto de 2012.....	82
Tabla 21	Estándares generales agosto 2012. Fuente: (Grupo EPM, 2012).....	83
Tabla 22	Lavado ecológico de vehículos septiembre de 2012.....	83
Tabla 23	Estándares generales septiembre 2012. Fuente: (Grupo EPM, 2012).....	83
Tabla 24	Consolidado lavado ecológico de vehículos.....	84
Tabla 25	Lavado especializado de vehículos abril 2012.....	85
Tabla 26	Lavado especializado de vehículos mayo 2012.....	85
Tabla 27	Lavado especializado de vehículos junio 2012.....	86
Tabla 28	Lavado especializado de vehículos julio 2012.....	86
Tabla 29	Lavado especializado de vehículos agosto 2012.....	87
Tabla 30	Lavado especializado de vehículos septiembre 2012.....	87
Tabla 31	Total vehículos lavado especializado 2012.....	88
Tabla 32	Promedio ahorro de agua por servicio especializado.....	93

Tabla 33	Consolidado total vehículos lavado ecológico y lavado especializado 2012.....	95
Tabla 34	Comparativo ahorro de agua entre lavado tradicional y lavado Knight.....	96

LISTA DE FIGURAS

GRÁFICA	Pág
Gráfica 1 Localización plantas de tratamiento de aguas residuales en el área metropolitana. Fuente: (Grupo EPM, 2012).....	21
Gráfica 2 Cadena productiva de la industria automotriz colombiana. Fuente: (Departamento Nacional de Planeación, 2010).....	25
Gráfica 3 Estadísticas de producción mundial de vehículos de los 10 principales países productores en el año 2011. Fuente: (International organization of motor vehicle manufacturest, 2012).....	26
Gráfica 4 Producción mundial de automóviles por regiones 2009 - 2011 (miles). Fuente: (International organization of motor vehicle manufacturest, 2012).....	27
Gráfica 5 Mercado doméstico de vehículos. Fuente: (Asociación colombiana de fabricantes de autopartes, 2009).....	28
Gráfica 6 Marcas representativas sector automotor colombiano. Fuente: (Proexport - Invierta en Colombia, 2010).....	29
Gráfica 7 Ventas de vehículos en Colombia por tipo 2007-2011, unidades. Fuente: (Comité de la industria automotriz Colombiana, 2012).....	30
Gráfica 8 Mercado automotor en Colombia por compañía. Fuente: (Revista motor, 2012).....	31
Gráfica 9 Consumo aparente de vehículos en Colombia 1996-2011, unidades. Fuente: (Comité de la industria automotriz Colombiana, 2012).....	32
Gráfica 10 Importaciones de vehículos vs autopartes en Colombia. Fuente: (DIAN, 2012).....	33
Gráfica 11 Salarios sector manufacturero. Fuente: (Estudio Ernst & Young, 2009).....	33
Gráfica 12 Punto ecológico. Fuente: (Portafolio de productos novaseo, 2012).....	43
Gráfica 13 Almacenamiento chatarra ANDAR S.A. Fuente:(Elaboración propia trabajo de campo, 2012).....	46
Gráfica 14 Residuos filtros de aceite ANDAR S.A. Fuente: (Elaboración propia trabajo de campo, 2012).....	47
Gráfica 15 Almacenamiento de llantas ANDAR S.A. Fuente: (Elaboración propia trabajo de campo, 2012).....	48
Gráfica 16 Almacenamiento plásticos ANDAR S.A. Fuente: (Elaboración propia trabajo de campo, 2012).....	49

Gráfica 17	Puntos ecológicos Megataller ANDAR S.A. Fuente: (Elaboración propia trabajo de campo, 2012).....	49
Gráfica 18	Almacenamiento de residuos peligrosos ANDAR S.A. Fuente: (Elaboración propia trabajo de campo, 2012).....	50
Gráfica 19	Tanques recolectores de aceite ANDAR S.A. Fuente: (Elaboración propia trabajo de campo, 2012).....	51
Gráfica 20	Máquina de lavado a vapor. Fuente: (Vaporepro, 2012).....	57
Gráfica 21	Máquina de lavado - tipo túnel. Fuente: (Hanna, 2012).....	59
Gráfica 22	Vehículo de lavado móvil. Fuente: (Prontowash, 2008).....	61
Gráfica 23	Productos Knight - lavado en seco. Fuente: (Knightautocare, 2009).....	64
Gráfica 24	Punto de lavado tradicional. Fuente: (Elaboración propia trabajo de campo, 2012).....	69
Gráfica 25	Punto de lavado ecológico. Fuente: (Elaboración propia trabajo de campo, 2012).....	70
Gráfica 26	Cantidad de vehículos - Lavado ecológico.....	89
Gráfica 27	Ahorro agua (litros) - Lavado ecológico.....	90
Gráfica 28	Ahorro económico por no consumo de agua - Lavado ecológico.....	90
Gráfica 29	Ahorro emisión CO2 (Kg) - Lavado ecológico.....	91
Gráfica 30	Cantidad de vehículos - Lavado especializado.....	92
Gráfica 31	Ahorro agua (litros) - Lavado especializado.....	93
Gráfica 32	Ahorro económico por no consumo de agua – Lavado especializado.....	94
Gráfica 33	Comparación consumo de agua.....	96

LISTA DE ANEXOS

ANEXO	Pág
Anexo 1 Consumo de agua Andar.....	105
Anexo 2 Descripción de proceso normal lavado de vehículos agua.....	106
Anexo 3 Impactos ambientales presentados en el proceso.....	107
Anexo 4 Normatividad para el aprovechamiento del agua para uso industrial y doméstico.....	109
Anexo 5 Legislación que aplica para implementar un aprovechamiento racional del recurso hídrico.....	110
Anexo 6 Contratos marca Knight – Grupo Montecarlo S.A.S.....	112
Anexo 7 Formato calificación calidad.....	117

GLOSARIO

ASPECTO AMBIENTAL: actividad, producto o servicio de una organización que puede interactuar con el ambiente.

AUTOSOSTENIBLE: capaz de sostener a sí mismo o sí misma de forma independiente.

BIODIVERSIDAD: término por el que se hace referencia a la amplia variedad de seres vivos sobre la Tierra y los patrones naturales que la conforman, resultado de miles de millones de años de evolución según procesos naturales y también de la influencia creciente de las actividades del ser humano.

CAPA DE OZONO: se denomina capa de ozono, a la zona de la estratosfera terrestre que contiene una concentración relativamente alta de ozono. Esta capa, que se extiende aproximadamente de los 15 km a los 40 km de altitud, reúne el 90% del ozono presente en la atmósfera y absorbe del 97% al 99% de la radiación ultravioleta de alta frecuencia.

DIÓXIDO DE CARBONO: gas incoloro, denso y poco reactivo. Forma parte de la composición de la tropósfera (capa de la atmósfera más próxima a la Tierra) actualmente en una proporción de 350 ppm (partes por millón). Su ciclo en la naturaleza está vinculado al del oxígeno.

DISPOSICIÓN FINAL: es el proceso de aislar y confinar los residuos o desechos peligrosos, en especial los no aprovechables, en lugares especialmente seleccionados, diseñados y debidamente autorizados, para evitar la contaminación y los daños o riesgos a la salud humana y al ambiente.

ECOSISTEMA: sistema natural que está formado por un conjunto de organismos vivos (biocenosis) y el medio físico donde se relacionan (biotopo). Un ecosistema es una unidad compuesta de organismos interdependientes que comparten el mismo hábitat.

EMISIONES: son todos los fluidos gaseosos, puros o con sustancias en suspensión; así como toda forma de energía radioactiva, electromagnética o sonora, que emanen como residuos o productos de la actividad humana o natural.

EUTROFICACIÓN: designa el enriquecimiento en nutrientes de un ecosistema. El uso más extendido se refiere específicamente al aporte más o menos masivo de nutrientes inorgánicos en un ecosistema acuático.

INELUDIBLE: dificultad o problema que no puede ser evitado.

ONU: Organización de naciones unidas, mayor organización internacional existente. Se define como una asociación de gobierno global que facilita la cooperación en asuntos como el Derecho internacional, la paz y seguridad internacional, el desarrollo económico y social, los asuntos humanitarios y los derechos humanos.

PROTOCOLO DE KYOTO: acuerdo firmado por las principales economías mundiales, 163 países con el objetivo de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero que afectan al calentamiento del planeta.

TENSOACTIVOS: sustancias que influyen por medio de la tensión superficial en la superficie de contacto entre dos fases. Cuando se utilizan en la tecnología doméstica se denominan como emulgentes o emulsionantes; sustancias que permiten conseguir o mantener una emulsión.

UE: unión europea. es una comunidad política de Derecho constituida en régimen de organización internacional sui generis, nacida para propiciar y acoger la integración y gobernanza en común de los estados de Europa. Está compuesta por veintisiete estados europeos y fue establecida con la entrada en vigor del Tratado de la Unión Europea (TUE), el 1 de noviembre de 1993

VERTIMIENTO: descarga de sustancias que se encuentran contenidas en un líquido, hacia un cuerpo de agua, al suelo, al subsuelo o a un alcantarillado.

RESUMEN

La industria del sector automotriz de la ciudad de Medellín, no es ajena al impacto en el medio ambiente que se genera por el uso inadecuado de procesos, insumos y prácticas profesionales que realizan las personas relacionadas con este sector.

Dicho impacto se debe principalmente a la interacción constante de las instalaciones y procesos con dos elementos vitales que inciden directamente en el desarrollo de las actividades, el uso desproporcionado del agua y la contaminación del aire por la constante emisión de dióxido de carbono, se habla específicamente de los concesionarios especializados que brindan servicios en mantenimiento y reparación de vehículos.

Este estudio, más que experimental, permite ver de una forma clara el manejo ambiental que se le debe dar a la industria automotriz y al desarrollo de la misma para convertirla en sostenible, eficiente, duradera y rentable. Con el desarrollo de este estudio se busca entonces identificar principalmente el cómo se afecta el medio ambiente, tratando de encontrar una mejor opción para el cuidado de los recursos y de la emisión de residuos que alteren la normalidad del medio ambiente.

Se llevará a cabo investigación exploratoria principalmente en los concesionarios Chevrolet más importantes de la ciudad de Medellín, para cuantificar objetivamente los impactos reales que se están generando al medio ambiente y los cambios potenciales que se pueden obtener con la implementación de la tecnología ambiental a los procesos, insumos y prácticas que se realizan normalmente. A partir de este análisis se podrá encontrar entonces una profundización del aspecto ambiental en el que al parecer las empresas actuales están intentando comprometerse con el cuidado del mismo y promover del mismo modo la integridad del planeta, para que así mismo, se puedan tomar determinaciones que promuevan la protección del medio ambiente para generar un impacto menos perjudicial en nuestros tiempos y en el de las generaciones futuras.

Lo que se pretende entonces solucionar directamente como problema se muestra como: “¿Cuál es la responsabilidad ambiental y el uso de tecnología verde de las empresas pertenecientes al sector automotriz en Medellín?”, en el cuál se enfocará principalmente el efecto de la emisión de dióxido de carbono y el gasto del agua dentro del mantenimiento y limpieza de los vehículos, como modelo de negocio en la ciudad de Medellín.

Palabras clave: Impacto, sostenible, responsabilidad, tecnología.

ABSTRACT

The automotive industry in Medellín is no stranger to the impact on the environment generated by the inappropriate use of processes, materials and professional practices done by people involved in this sector.

This impact is mainly due to the constant interaction of the facilities and processes with two vital elements that directly affect the development of the activities, the disproportionate use of water and air pollution by constant carbon dioxide emission, explained specifically by all the automotive industry that provide specialized services in maintenance and repair of vehicles.

This study, rather than experimental, allows a clear view of the environmental management that should be given to the auto industry and its development in order to make it sustainable, efficient, durable and cost effective. The development of this study is focused on identifying how different practices affect mainly the environment, trying to find out a better option for the care of resources, emissions and waste that alter normal environments.

Research will be conducted primarily exploratory within the Chevrolet most important dealers in Medellín, to objectively quantify the actual impacts that are being generated to the environment and all the potential changes that can be gained by implementing environmental technology processes, inputs and practices to be performed day by day.

This analysis can detect a deeper idea about the environmental aspects in which today's businesses apparently are trying to compromise, focused on determinations to promote the protection of the environment in order to generate a less harmful impact on our time and on our future generations.

The aim this project tries to solve is shown as: "What is the environmental responsibility and the use of green technology, in companies in the automotive sector in Medellín?" In which the effect will primarily focus on the issue of carbon dioxide and water wasting in the maintenance and cleaning of vehicles, as a business in the city of Medellín.

Keywords: impact, sustainable, responsible, technology.

INTRODUCCIÓN

La industria del sector automotor ha sido una de las de mayor crecimiento a nivel mundial en la última década, por el aumento importante y sostenido de la oferta y demanda de todo tipo de vehículos particulares y públicos. Según el señor Juan Manuel García, director ejecutivo del Comité Automotor, "en lo que toca a las ventas del presente año, Econometría S.A. espera un año con una actividad económica similar a la del año pasado y por ello estima que el cierre de ventas de 2012 será cercano a las trescientas mil unidades", además se habla de una proyección en ventas de medio millón de vehículos vendidos como pronóstico menos conservador, así que se habla como una potencia industrial a nivel latinoamericana que es importante tener en cuenta. (El Colombiano, 2012)

Se plantea entonces una problemática ambiental que aumenta proporcionalmente con las ventas y flujo de vehículos que la industria automotriz le entrega anualmente a la ciudad de Medellín, los concesionarios entonces cumplen un papel fundamental tanto en el problema como en la solución del mismo, pues el uso muchas veces injustificado del agua como materia prima de sus procesos y la emisión sin control de dióxido de carbono, por el movimiento injustificado de los vehículos emisores de dicho gas hacen que esta industria se convierta en responsable de un gran impacto ambiental.

En la ciudad de Medellín se encuentran tres concesionarios que se encargan de la venta y postventa de los automóviles y camperos de la marca Chevrolet. La investigación se concentra en dos de dichos concesionarios, Andar y Autolarte, pues sólo en ellos se tuvo acceso a información relacionada directamente con los objetivos de este trabajo.

A partir de la selección de esta muestra representativa que entregan las dos más importantes concesionarias Chevrolet de Medellín, se visitarán las instalaciones y se conocerá por parte de las personas encargadas de las gestiones ambientales y de calidad en las empresas, para identificar los procesos, insumos y prácticas profesionales que se realizan internamente para cumplir con los estándares nacionales e internacionales que se exige para cumplir óptimamente con las esferas ambientales dentro de la organización, especialmente en el área de alistamiento, lavado y embellecimiento de vehículos dentro de sus instalaciones ya que es el servicio en donde más consumo de agua y movimiento de vehículos se generan que además incide en las emisiones de CO₂.

Ante el reconocimiento de los procesos que tienen estandarizados en las organizaciones del grupo Chevrolet, se realiza una lista sobre las posibles soluciones y cambios operacionales que permitan a las empresas convertirse en

sostenibles, duraderas y rentables en el tema ambiental relacionado específicamente con el alistamiento, lavado y embellecimiento de los vehículos, para esto se detallan puntualmente los procesos que directa o indirectamente puedan incidir con el tema ambiental y que actualmente estén relacionados con el consumo de agua, energía o emisión de dióxido de carbono.

Se realizarán ajustes propuestos para poder cuantificar de manera real, con el histórico de consumo en las instalaciones de los concesionarios, el consumo de los elementos que inciden en el impacto ambiental, es decir, cantidad de agua consumida en el mes y consumo de energía por el mismo periodo, luego de haber realizado algún tipo de cambio en los procedimientos, el consumo de dióxido de carbono aunque no es tan exacto su cuantificación se realiza un estimado que permita medir los beneficios en la emisión del gas.

Todos estos procedimientos y actividades planteadas dentro del cronograma del cumplimiento de los objetivos del trabajo de grado, buscan estandarizar diferentes formas de llevar a cabo procedimientos y manejo de insumos y personal que reduzcan en el mediano y corto plazo el impacto negativo que entrega el sector automotor de la ciudad de Medellín al medio ambiente, y de esta forma poder entregar beneficios económicos cuantificables a la industria automotriz que les entregue mayor rentabilidad y dinámica enmarcados siempre bajo sus propias esferas de negocio.

1. PRELIMINARES

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Durante las últimas décadas, el mundo ha presentado un cambio climático representativo, del cual se ha intentado tomar conciencia y acción. Es inevitable encontrar las posiciones que muestran las grandes potencias mundiales en cuanto al cuidado del medio ambiente que se debe tener, como se evidencia en el protocolo de Kyoto donde “países desarrollados y en transición hacia una economía de mercado como Rusia han aceptado, globalmente, reducir en 5,5% sus emisiones de gases de efecto invernadero durante el período 2008 — 2012 en comparación al nivel obtenido en 1990. Estados Unidos ha aceptado una reducción del 7%, Japón del 6% y la Unión Europea la reducción de un 8%.

Como resultado de este compromiso, la UE ha considerado necesario hacer una distribución de la carga de este objetivo entre todos los países miembros” (*Varela, 2009*).

Es importante tener en cuenta que Estados Unidos aunque es un signatario de los compromisos de reducción de emisión de gases en el protocolo de Kyoto, el presidente George W. Bush anunció su retirada del pacto, no ratificando estos términos en el año 2001. Sin embargo, la comunidad científica de este país, reconoce que el incremento en el nivel de emisiones de gases de efecto invernadero es promotor del cambio climático y a pesar del rechazo al protocolo, las diferentes administraciones han implementado medidas de control para la emisión de gases.

Aproximadamente 40 estados decretaron leyes para controlar y reducir las emisiones de gases, y unos 20 adoptaron medidas para estimular el uso de productos reciclados (*Xinhuanet, 2005*).

Esto muestra que aunque no se ratificó por parte del país la reducción estricta de emisiones, se están tomando controles que permitan participar de una forma mas sana y adecuada al medio ambiente.

Esto está relacionado al consumismo que se ha venido desarrollando, y por ello se han descuidado completamente los recursos naturales, materias primas y efectos que se generan en el planeta tierra (El actual modelo de desarrollo, basado en el crecimiento económico ilimitado, es incompatible con la sustentabilidad del planeta. Hay que definir un nuevo sistema de convivencia del hombre con la naturaleza) (*Hoy, 2007*). Es ineludible además el conocimiento por cada uno de los habitantes del planeta, del trato que se está generando a los

residuos y a las formas de extracción y obtención de recursos de manera irresponsable, el planeta seguirá deteriorándose hasta el punto que se imposibilite habitarla por las grandes secuelas que se pueden presentar.

Existe una realidad mundial paralela a la de emisión de dióxido de carbono, que puede llegar a ser inclusive más crítica e importante, el agua y su consumo desmedido que llega a preocupar hasta el punto de ser uno de los temas más tratados en las reuniones o cumbres de los más influyentes mandatarios y organizaciones.

La ONU es una muestra clara, del apersonamiento del tema a nivel mundial, inclusive la enviada especial del secretario de la ONU para la reducción del riesgo de desastres, Margareta Wahlström, dejó ver la urgencia del asunto afirmando que "...783 millones de personas en todo el mundo carecen de acceso a agua potable." (*Wahlström, 2012*) Además opinó durante la celebración del día del agua que "...hoy debería ser una jornada de reflexión sobre los retos del desarrollo sostenible y sobre los pasos que cada uno puede dar para hacer que el mundo sea un lugar donde se malgaste menos este bien natural" (*Wahlström, 2012*)

Un apunte que dejó grandes reflexiones de la enviada especial de la ONU fue "Vivimos en un mundo donde el agua potable es cada vez más escasa. Puede necesitarse entre 10 y 15 veces más agua para producir un kilo de carne que uno de trigo. Para 2030 necesitaremos al menos un 50 por ciento más de comida, un 45 por ciento más de energía y un 30 por ciento más de agua" (*Wahlström, 2012*)

Por lo tanto se muestra que tanto el agua como la emisión de dióxido de carbono son aspectos críticos que cada vez más son evaluados por la sociedad en general, a lo que se le debe atribuir entonces la importancia y el enfoque necesario para poder transformar el medio ambiente.

En Colombia, al ser un país altamente biodiverso, debería tenerse un cuidado especial ya que es uno de los países con la geografía más valiosa del planeta. El país es una potencia mundial en la parte hídrica, sin embargo se coincide en pensar tal y como se expresa en la siguiente acotación, "nosotros los colombianos aun no entendemos la competencia de agua que se nos avecina por el agua, ni mucho menos aceptamos la realidad que sobre el recurso hídrico vive el país,..., está interiorizada la creencia de que como hay excedentes de recursos hídricos, estos no se afectan por el mal uso y despilfarro al que fueron sometidos tiempo atrás muchos ecosistemas" (Marín Ramírez, 2003).

Esto muestra entonces, que a pesar de que Colombia es un país rico en agua, no se tiene un control adecuado sobre el uso de este recurso natural, y que no se está consciente del daño que se puede generar al medio ambiente si se sigue con esta ideología.

El control en la emisión de dióxido de carbono en Colombia se asemeja a la realidad del consumo excesivo del agua, tanto es así que ya se habla de la creación del primer mercado voluntario de carbono al interior de Colombia. “En tres años, si todo sale como está planeado, se vendería en Colombia el primer bono de carbono dentro del mercado voluntario creado con aportes del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), la Fundación Natura, la Bolsa Mercantil de Colombia y la Cámara de Comercio de Bogotá.

La idea, como lo explica Roberto León Gómez, subdirector de Desarrollo Local de la Fundación Natura y coordinador de la iniciativa, es que las empresas colombianas que no tienen la obligación legal de pagar por sus emisiones lo hagan a través de la compra voluntaria de bonos. Estos aportes permitirán que en distintas zonas del país se fomenten proyectos forestales que capturen el carbono disperso en la atmósfera.

Pero León Gómez aclara que no se trata solamente de que las empresas paguen por el impacto que tienen sus actividades en el medio ambiente. La iniciativa va más allá. “Aquellas que estén dispuestas a comprar bonos tendrán que comprometerse con estrategias de mediano y largo plazo que apunten a una mayor eficacia y a reducir su impacto ambiental.” (*El Espectador*, 2011)

Esto demuestra que ya existe cierta preocupación y compromiso por parte de organizaciones y gobierno para sacar adelante proyectos que le devuelvan al aire su pureza y le entreguen a los colombianos y las futuras generaciones, una mejor calidad de vida.

Todo este tema ambiental no es muy ajeno al sector automotriz, el cual ha venido creciendo notablemente en Colombia, debido al crecimiento económico que se ha presentado durante los últimos 7 años y el aumento en la capacidad adquisitiva de los habitantes, “El año que acaba de terminar no pudo ser mejor para el sector automotor. Con cifras a octubre, las ventas se habían incrementado 36% con respecto al mismo período del año anterior, mientras que la producción creció a un ritmo del 23% frente a octubre de 2010 y las importaciones lo hicieron a un promedio del 50%.” (*Lozano Garzón*, 2011).

Es por esto que el comercio de automóviles en todo el país muestra un incremento tan representativo, multiplicando las ventas anuales y permitiendo el ingreso de nuevas marcas y nuevos modelos al país, por lo cual, se presenta una incursión en cantidad de automóviles muy definida para el país.

Esto principalmente llevado a cabo desde el año 2006 donde se generaron “condiciones como el fortalecimiento del peso frente al dólar, la disminución en las tarifas del IVA para los carros importados (35% al 20%), los bajos intereses, la

entrada de acuerdos comerciales como el G3 (entre Colombia, México y Venezuela)” (*Universitaria de Investigación y Desarrollo*).

Por otro lado, la cultura de consumo, expresado en la compra y recompra de vehículos, generan necesidades nuevas que se ven reflejadas en mantener cierto estatus que exigen tener los vehículos en el mejor estado posible, por lo cual se ha convertido en parte primordial para los propietarios, la limpieza y mantenimiento, pues así se garantiza tanto una buena presentación como un mantenimiento constante requerido por la máquina, y para ello, se utiliza en cantidades alarmantes, un recurso primordial de vida: el agua (se utilizan aproximadamente 70 litros de agua por lavado de carro) (*Múñoz, 2012*).

Se ha determinado en los concesionarios de las empresas automotrices, que se realiza una gran cantidad de movimiento de autos, lo que genera una emisión de dióxido de carbono (CO₂), “La combustión produce altos niveles de dióxido de carbono, por ejemplo los motores de los automóviles, camiones y autobuses también expulsan dióxido de carbono al aire. En algunas ocasiones despiden otro gas llamado monóxido de carbono” (Bergman, 2011). “es un gas que produce un importante efecto de atrapamiento del calor, el llamado efecto invernadero; y su concentración está aumentando en los últimos decenios por la quema de los combustibles fósiles y de grandes extensiones de bosques.

Por estos motivos es uno de los gases que más influye en el importante problema ambiental del calentamiento global del planeta y el consiguiente cambio climático”. (Echarri, 1998).

Dos aspectos altamente influenciadores para el cuidado de nuestro planeta, son entonces el agua y el dióxido de carbono, los cuales hacen presencia e impacto directo con lo que le sucede al medio ambiente. Es por ello, que se requiere mostrar cual es el impacto que genera este imperio del sector automotriz en la ciudad de Medellín y así poder encontrar mediante estudios técnicos el efecto directo que tiene sobre el medio ambiente.

Hay un factor importante que determina la contaminación del agua sobre los principales ríos y vertientes de la ciudad de Medellín, el tema de la descarga de aguas residuales contaminadas con productos químicos como los jabones, que contienen tensoactivos y generan espumas que se acumulan aguas abajo del río Medellín, lo que deteriora notoriamente su estética y su capacidad de absorción de la luz, además por la elevada carga orgánica de los jabones se produce un proceso llamado eutroficación, “la eutroficación puede definirse como un proceso evolutivo, natural o provocado, por el que un lago experimenta un progresivo aumento de nutrientes (nitratos y fosfatos especialmente) que causan un enriquecimiento cada vez mayor en algas, planctónicas, algas filamentosas y

algunas hierbas acuáticas tales como el Jacinto (*Eichhornia crassipes*) y la lechuga de agua .

En términos generales, la eutroficación excesiva se debe, entre otras, a las siguientes causas: Arrastre y acumulación de abonos nitrogenados y fosfatos procedentes de las tierras agrícolas y ganaderas, vertimiento de aguas residuales municipales sobre los ríos alimentadores de los lagos, utilización masiva de detergentes y la descomposición (bajo agua) de los bosques y cultivos inundados por las aguas del embalse” (*fluidos EIA*, 2012).

Según esta definición de eutroficación, que entrega el área de mecánica de fluidos de la Escuela de Ingeniería de Antioquia, la utilización masiva de detergentes o productos químicos como los que se usan para el lavado de vehículos, es una de las causas principales por las cuales ocasionan este fenómeno, de allí radica la importancia de comenzar a regular el uso de los mismos y exigir fichas técnicas de los productos que se usan para controlar la contaminación de ríos y afluentes.

“Entre los efectos de la eutroficación merecen citarse los siguientes: Disminución de la profundidad del lago, disminución del oxígeno disuelto en el agua, disminución en la diversidad de especies y cambios notables en la comunidad biológica dominante, aumento de la biomasa y de la turbiedad y deterioro de la calidad del agua para varios usos (olor y sabor desagradables, contaminación orgánica).

Los lagos eutrofificados presentan diversos problemas, entre los cuales pueden resaltarse los que a continuación se citan: El tratamiento del agua potable para diversos usos tiende a ser más difícil; el agua puede ser perjudicial para la salud, disminuyéndose al mismo tiempo el valor recreativo del lago; el aumento de la vegetación acuática y semiacuática dificulta la navegación, disminuye la capacidad del embalse y la generación de hidroelectricidad. Por otra parte es posible que desaparezcan peces y otras especies interesantes ya sea por el valor comercial o valor ecológico” (*fluidos EIA*, 2012).

Se debe tener en cuenta que el manejo de aguas dentro de los procesos de los concesionarios, se encuentra la disposición final de esta, es decir, todo concesionario que posee dentro de su proceso el sistema de lavado, deberá tener un manejo de alcantarillado y disposición de aguas residuales. En Medellín se cuenta con una de las plantas de aguas residuales más modernas de Colombia, esta es la planta de San Fernando, pero no puede ser garantía suficiente sino se adapta una cultura de protección efectiva al medio ambiente tanto por los ciudadanos como de las empresas de la ciudad de Medellín.

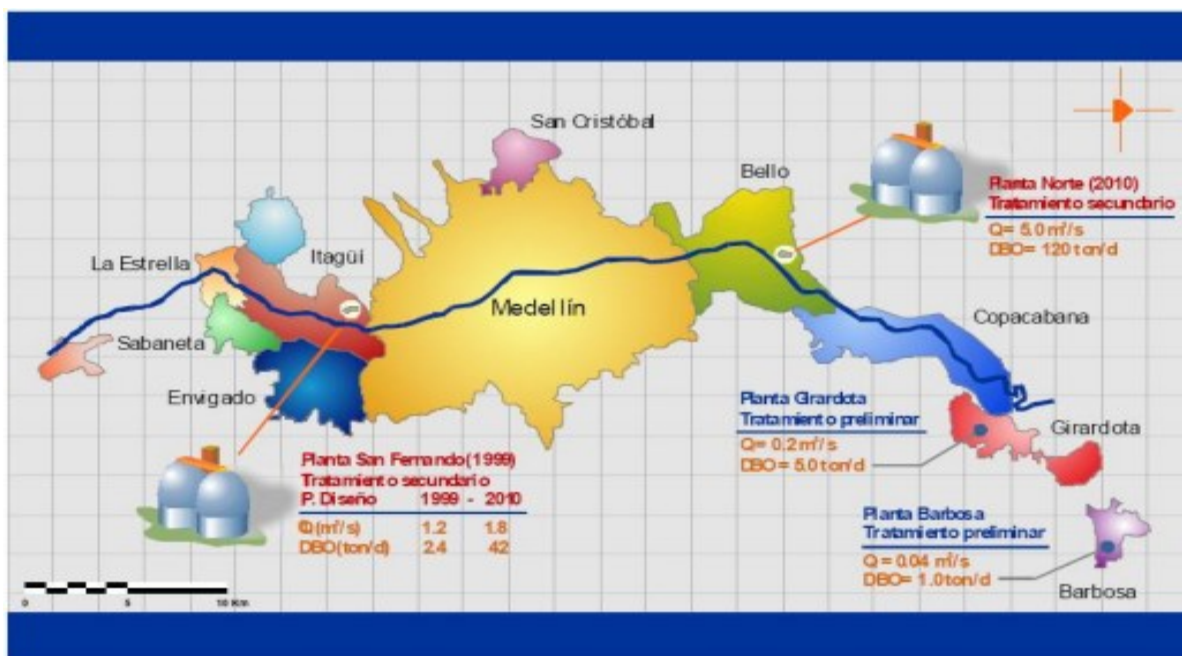
Esta planta tiene como función el saneamiento del río Medellín, trata las aguas residuales del sur del Valle de Aburrá y las descarga al río Medellín, aunque no se

usa para potabilizar agua para el consumo humano, es importante para recuperar la calidad, olor y color del agua que desemboca en el río.

La cobertura de la empresa antioqueña cumple con el 100% para los municipios de Medellín, Itagüí, la Estrella, Envigado, Copacabana y Sabaneta. Este sistema de alcantarillado está compuesto de conductos de drenaje de aguas lluvias y otros de aguas residuales (que son los que están directamente relacionados con el concesionario y toda entidad que maneje aguas) (Empresas Públicas de Medellín, 2008).

La gestión de aguas residuales en Medellín está directamente relacionada con el sistema general del área metropolitana, que se trabaja según este diagrama:

Gráfica 1. Localización plantas de tratamiento de aguas residuales en el área metropolitana.



Fuente: (Grupo – EPM, 2012)

En la Gráfica 1, se muestra la localización de las plantas de tratamiento de aguas residuales en el área metropolitana, en donde se pretende darle recuperación e intervención de calidad de agua que alimenta las fuentes hídricas de la zona, se encuentran entonces la Planta San Fernando ubicada en el municipio de Itagüí, la Planta Norte ubicada en Bello que actualmente se encuentra en construcción, la Planta Girardota y por último la Planta de tratamiento de Barbosa.

Toda empresa que trabaje entonces con el manejo residual de agua conlleva un estudio preciso de aguas con el que debe cumplir. Para ello se han destacado diferentes sistemas de manejo de aguas residuales, donde se encuentran los procesos de tratamientos como: clasificación de sistemas (criterios de selección, tipos de tratamiento y procesos físicos, químicos y biológicos según el tipo de residuos que se maneje), grado de tratamiento (preliminares que son: cibrado, desarenadores y homogenización, primarios que son: sedimentación y flotación; y secundarios que son sistemas de biomasa) y por último el tratamiento de lodos. (Collazos, 2008).

Tanto en los concesionarios como en algunos de los lugares de la ciudad en donde se realiza cualquier tipo de alistamiento de vehículos, se les exige contar con trampas de grasa para controlar y descargar las aguas residuales al sistema de alcantarillado.

Al realizar un proceso de lavado que sea amigable con el medio ambiente y no genere vertimientos o aguas residuales, se evitará el uso de alcantarillado por parte del concesionario, y se evitará al máximo el estudio y uso del sistema de alcantarillado por parte de las empresas asignadas, en este caso Empresas Públicas de Medellín.

Allí es donde se presenta una necesidad vital si se quiere conservar la armonía del planeta. Y del mismo modo si se quiere saber llevar de la mejor manera el modo acelerado de vida que se tiene, orientándolo hacia una práctica responsable y obligada en el cuidado del medio ambiente.

Es importante también conocer el afán repentino con el que vienen las nuevas generaciones de crear sus propias empresas, de contar con sus propios empleados y de generar riqueza de manera independiente, ese impulso es positivo pero además debe venir cargado de responsabilidades de muchos tipos, pero de una en especial, la responsabilidad ambiental. Esto sustentado en una conciencia verde, conciencia ambiental que permita un sostenimiento y crecimiento de la industria colombiana, pero reflejada en prácticas ambientales que le reconozca al planeta y le retribuya todo lo que ha entregado.

Es por esto que las empresas, en especial las relacionadas con el sector automotriz, deben ser consientes de la responsabilidad que cargan a costas, y de la manera en la que deben ejercer sus actividades, generándole valor a sus dueños pero del mismo modo al medio ambiente que tanto ha sido afectado con el paso del tiempo y de las generaciones.

1.2 OBJETIVOS DEL PROYECTO

1.2.1 Objetivo General

- Determinar la implementación de tecnologías ambientales de las empresas pertenecientes al sector automotriz en Medellín.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Identificar las prácticas ambientales que realizan actualmente las empresas pertenecientes al sector automotriz en Medellín.
- Identificar soluciones que permitan estandarizar los procedimientos operacionales de las empresas del sector automotriz en Medellín, en cuanto al manejo de personal, insumos y procedimiento que generen un beneficio para el medio ambiente.
- Cuantificar los beneficios al medio ambiente que puede generar una práctica adecuada y responsable sobre los insumos y la operación en el sector automotriz en Medellín.

1.3 MARCO DE REFERENCIA

1.3.1 La normatividad actual vigente para el uso de agua

La ley principal que abarca el tema del ahorro de agua y manejo eficiente de este recurso actualmente en Colombia es la Ley 373 de 1997, donde se declaran algunos aspectos como: “Todo plan ambiental regional y municipal debe incorporar obligatoriamente un programa para el uso eficiente y ahorro del agua. Se entiende por programa para el uso eficiente y ahorro de agua el conjunto de proyectos y acciones que deben elaborar y adoptar las entidades encargadas de la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado, riego y drenaje, producción hidroeléctrica y demás usuarios del recurso hídrico, ..., El programa de uso eficiente y ahorro de agua, será quinquenal y deberá estar basado en el diagnóstico de la oferta hídrica de las fuentes de abastecimiento y la demanda de agua, y contener las metas anuales de reducción de pérdidas,..., Cada entidad encargada de prestar los servicios de acueducto, alcantarillado, de riego y drenaje, de producción hidroeléctrica, y los demás usuarios del recurso hídrico presentarán para aprobación de las Corporaciones Autónomas Regionales y demás autoridades ambientales, el Programa de Uso Eficiente y Ahorro de Agua.” (Congreso de la República, 1997).

Todas estas leyes están encaminadas al cuidado del medio ambiente y hacen que de forma directa o indirecta las empresas que tengan relaciones tanto con el uso

como con el vertimiento de agua se vean implicadas en éstas, por lo tanto aplican directamente al sector automotriz para el lavado de carros, en donde se tiene que realizar un uso adecuado de dicho recurso. Ver Anexo 4 y Anexo 5.

Por otro lado, se tiene en cuanto la calidad del aire dentro de la normatividad legal vigente, que aunque no esta relacionado directamente con la emisión de CO₂, es importante mencionarlo en esta investigación, teniendo en cuenta los esfuerzos por el Estado para controlar la contaminación del medio ambiente, en el decreto 948 de 1995, donde se nombra: “Contenido y Objeto. El presente decreto contiene el Reglamento de Protección y Control de la Calidad del Aire, de alcance general y aplicable en todo el territorio nacional, mediante el cual se establecen las normas y principios generales para la protección atmosférica, los mecanismos de prevención, control y atención de episodios por contaminación del aire, generada por fuentes contaminantes fijas y móviles.

Estos son unos de los aspectos que tiene que prever toda empresa que actue en relacion con el recurso hídrico y con la contaminación del aire en Colombia, por lo cual las empresas deben tener regulaciones para el control de estos impactos y son responsables de estar constantemente mejorando el deterioro que se genere en el medio ambiente.

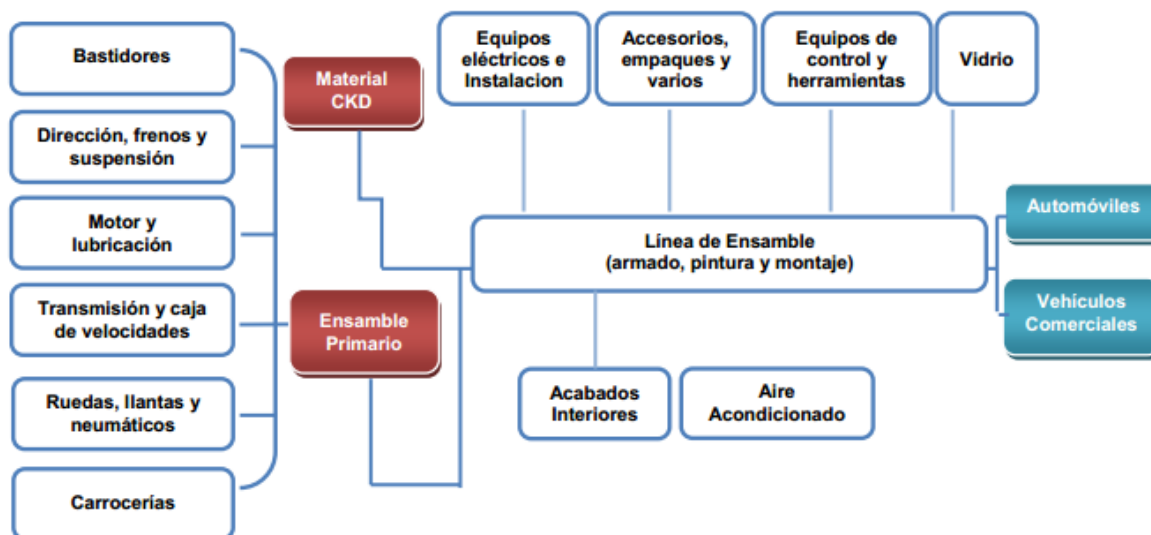
1.3.2 La marca Chevrolet

General Motors Corporation es la empresa de vehículos más grande del mundo que ha sido líder en ventas globales de la industria por 77 años. Fundada en 1908, GM emplea actualmente alrededor de 266.000 personas alrededor del mundo. Con sus oficinas centrales en Detroit, GM fabrica vehículos y camiones en 35 países. En el 2007, 9.37 millones de vehículos y camiones de GM fueron vendidos globalmente bajo las siguientes marcas: Buick, Cadillac, Chevrolet, GMC, GM Daewoo, Holden, Hummer, Opel, Pontiac, Saab, Saturn, Vauxhall and Wuling. El subsidiario de GM, OnStar es el líder en la protección vehicular, seguridad y servicios de información (Chevrolet, 2012).

En Colombia, GM Colmotores ha liderado el mercado local durante los últimos 21 años. Su portafolio de productos es el más amplio del país con 80 modelos en todos los segmentos. Actualmente ensambla cerca de 53 versiones de vehículos en 14 plataformas diferentes, ocupando el primer lugar dentro de la historia automotriz colombiana (Chevrolet, 2012).

En los concesionarios Colombianos, se sigue como patrón la siguiente cadena productiva:

Gráfica 2. Cadena productiva de la Industria Automotriz Colombiana



Fuente: (Departamento nacional de planeación DNP - estructura simplificada de la cadena, 2010).

1.3.3 Industria automotriz a nivel mundial

La industria automotriz ha tenido una gran importancia en el desarrollo de la economía mundial a través del tiempo. Entre 1995 y 2005, este sector ha contado con un crecimiento del 30% que sigue constante, y actualmente cuenta con una producción global que está presente en 40 países con distribución a todo el planeta. (Basurto Álvarez & García de León, 2011).

En 1960, Estados Unidos era el líder mundial en el sector automotor, con un cubrimiento del 51.4% de la producción mundial, seguido por Alemania, que tenía el 14%. Para 1990, existían seis marcas que abarcaban el 54% de la producción global: General Motors, Ford, Toyota, Volkswagen, Chrysler y Renault. Este indicador aumentó para el año 2004, ubicando la participación de las firmas de la siguiente manera: General Motors 20%, Ford 13%, Toyota 11%, Renault-Nissan 9%, Volkswagen 8%, Daimler-Chrysler 7%, Peugeot 6%, Honda 5%, Hyundai 4% y Mitsubishi 2%. Esto muestra un gran poderío de las 3 principales firmas Norteamericanas, que abarcaban el 40%, y las 5 primeras firmas de Asia tenían un 31% (Basurto Álvarez & García de León, 2011).

Para el año 2007, la producción de automóviles contó con el siguiente orden de países sobresaliente: Japón, Estados Unidos, China, Alemania, Corea, Francia, España, Brasil, Canadá y México. El más fuerte de todos Japón con 12 millones de unidades producidas al año (Maldonado, 2009)

Para el año 2009, la participación cambia y Toyota pasa a ser la firma más importante en producción con 9 millones de unidades de producción, seguida por General Motors con 8.9 millones, Ford con 6 millones, Volkswagen con 5.6 millones, Daimler Chrysler con 4.5 millones, Hyundai-Kia con 3.8 millones, Honda con 3.6 millones, PSA-Peugeot-Citroën con 3.3 millones, Nissan con 3.2 millones y Renault con 2.4 millones. Seguidos de estos, se encuentran las firmas: Fiat, Suzuki, Mazda, BMW y Mitsubishi; todas con más de un millón de autos producidos, y con menos producción pero igual significativos están 8 empresas chinas y dos de la India. (Maldonado, 2009).

Para el año 2011, los más importantes en la nueva estructura son: China, Estados Unidos, Japón, Alemania, Corea del Sur, India, Brasil, México, España y Francia (Basurto Álvarez & García de León, 2011). Se muestra en la siguiente tabla la estadística de producción mundial por países.

Gráfica 3. Estadísticas de producción mundial de vehículos de los diez principales países productores en el año 2011.

País	Automóviles	Por ciento	Acumulado
China	18,418, 876	22.99	22.99
Estados Unidos	8,653, 560	10.80	33.79
Japón	8,398, 654	10.48	44.27
Alemania	6,311, 318	7.88	52.15
Corea del sur	4,657, 094	5.81	57.96
India	3,936, 448	4.91	62.87
Brasil	3,406, 150	4.25	67.12
México	2,680, 037	3.35	70.47
España	2,353, 682	2.93	73.40
Francia	2,294, 889	2.78	76.18
Subtotal	61,042,561	76.18	76.18
Otros (30 países)	19,050,270	23.82	23.82
Total	80,092, 840	100.00	100.00

Fuente: (International Organization of Motor Vehicle Manufacturest <OICA.net>, 2012).

Se muestra en la siguiente tabla la producción mundial por regiones.

Gráfica 4. Producción Mundial de automóviles por regiones. 2009 – 2011(Miles).

Regiones	2009	%	2010	%	2011	%	Cambio relativo 2009-2010
Europa	16,967.9	27.5	19,826.1	25.3	21,130.4	26.3	+ 15.6
América	12,562.4	20.3	16,367.4	21.4	17,796.2	22.2	+ 32.2
Asia-Oceanía	31,760.1	51.5	40,924.3	52.7	40,624.6	50.7	+28.8
África	413.4		511.3		541.6		+18.6
Total	61,703.9		77,629.1		80,092.8		+25.0

Fuente: (International Organization of Motor Vehicle Manufactures <OICA.net>, 2012).

Se sigue viendo que a través del tiempo, Estados Unidos sigue generando un gran impacto en la producción de vehículos, siempre contando con las firmas General Motors y Ford como sus principales firmas productoras.

1.3.4 La industria automotriz en Colombia

La industria automotriz actualmente en Colombia cuenta con una participación del 6.2% del PIB, emplea cerca del 2.5% de la población ocupada y ubica al país como el quinto productor de vehículos en América Latina. Además, se orienta como una plataforma ideal de fabricación y ensamble de vehículos, camiones, buses y autopartes destinado a abastecer tanto el mercado nacional como el internacional (Salgado Pardo & Rodríguez, 2010).

El sector automotor colombiano tiene un crecimiento actual del 11% en producción, 27% en exportaciones y 15% en consumo. Las actividades que posee la industria colombiana son: ensamblaje de vehículos ligeros, camiones, buses y motocicletas; fabricación de partes y piezas utilizadas en el ensamblaje como repuestos, la cual involucra a proveedores de insumos de otras industrias como la metalmecánica, petroquímica (plásticos y cauchos) y la de textiles.

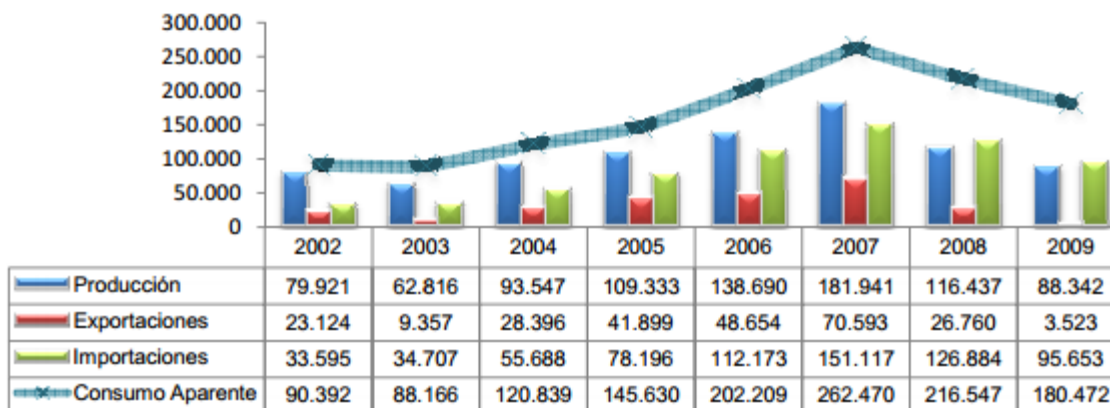
La producción del país se encuentra aproximadamente en 5 millones de unidades anuales, y se encuentra en una región preferencial al mercado automotor con un total de 34 millones de vehículos aproximadamente, México produce 28 millones de unidades, Chile 3 millones de unidades, Perú 1,5 millones de unidades y Ecuador 1,1 millones de unidades (Salgado Pardo & Rodríguez, 2010).

Para el año 2008 Colombia produjo 116 mil unidades aproximadamente, sin embargo para el año 2009 la cifra se redujo a 88 mil unidades. En cuanto a la

venta, en el año 2008 alcanzó un total de 245 mil vehículos y en el año 2009 185 mil unidades. En los últimos siete años el consumo doméstico de vehículos se incrementó en casi un 100%, pasando de 90.392 a 180.472 unidades (Salgado Pardo & Rodríguez, 2010).

La relación directa de consumo se presenta en el siguiente gráfico:

Gráfica 5. Mercado doméstico de vehículos



Fuente: (Asociación colombiana de fabricantes de autopartes (ACOLFA), 2009).

Como principales firmas ensambladoras del país se encuentra:

- General Motors Colmotores (Chevrolet).
- Sofasa (Renault y Toyota).
- Compañía Colombiana Automotriz (Ford, Mazda y Mitsubishi).
- Carrocerías Non Plus Ultra (Volkswagen y Marca propia).
- Compañía de Ensamble Nissan (Nissan).
- Hino Motors factoring – Praco Didacol (Hino – Grupo Toyota).
- Monoblock (Mercedes Benz).
- Navitrans (Agrale).

Para la actividad local y regional de ensamblaje de vehículos, el sector automotor cuenta con 3 grandes empresas: General Motors, Renault y Mazda.

Gráfica 6. Marcas representativas sector automotor colombiano.



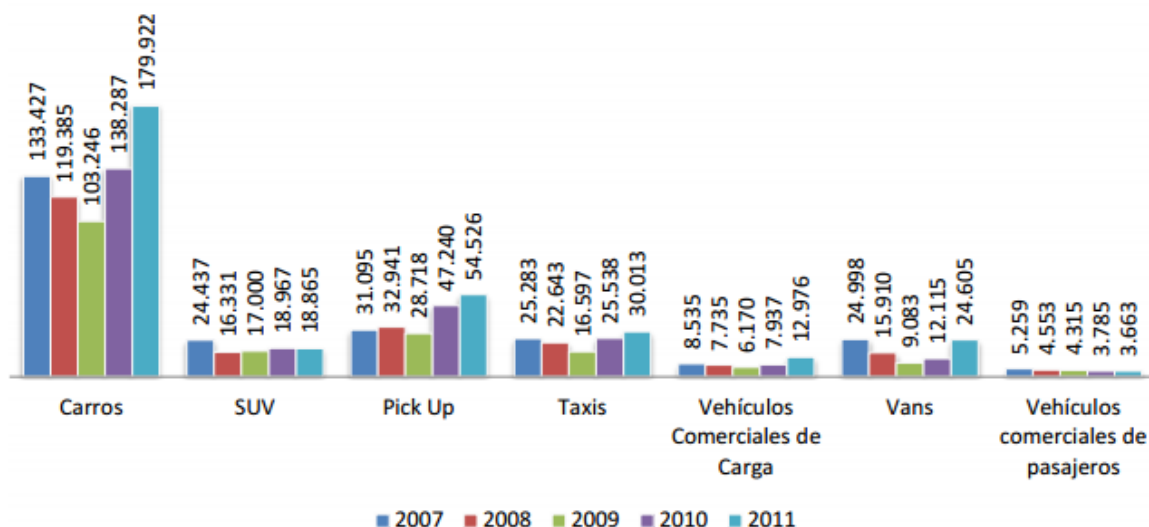
Fuente: (Proexport – Invierta en Colombia, 2010).

Para el año 2009, la producción de vehículos particulares fue de 74.094 unidades, dentro de los cuales el 84% fue producido por estas tres empresas. GM Colmotores - Chevrolet lideró la producción con un total de 44.682 unidades, seguido por Sofasa - Renault con 22.695 y por último Compañía Colombiana Automotriz – Mazda con 6.717 unidades. Para los últimos seis años estas tres ensambladoras han producido alrededor de 602.815 unidades para el mercado colombiano, lo que se ha traducido en un crecimiento anual del 13% (Salgado Pardo & Rodríguez, 2010).

Por otro lado, ya se encuentran ensambladoras en el país de las firmas GM Colmotores y Praco Didacol – Toyota e Hino para camiones ligeros, lo que muestra que se ha tratado de implantar en el mercado local no solo con vehículos ligeros sino de transporte especializado. En 2008 GM Colmotores ensambló alrededor de 4.500 unidades mientras que Hino que inició labores a finales de 2008, para el 2009 ensambló alrededor de 2.130 unidades (Salgado Pardo & Rodríguez, 2010).

Para la parte de ventas, en el año 2011 las firmas líderes en Colombia fueron GM Colmotores con el 32% del mercado total, seguido de Renault con el 14%, Hyundai con el 9% y luego Kia con el 7%. Estas cuatro compañías abarcan cerca del 64% de las ventas de vehículos en Colombia con un total de 209.022 unidades para el año 2011 (Proexport Colombia, 2012).

Gráfica 7. Ventas de vehículos en Colombia por tipo. 2007 – 2011, unidades.



Fuente: (Econometría - Comité de la industria automotriz colombiana, 2012)

Para el segmento de buses de pasajeros, en Colombia se cuenta con dos ensambladoras importantes brasileras, Busscar (BusscarÔnibus S.A.) y Superpolo (Marcopolo), empresas líderes en producción de buses articulados, intermunicipales y padrones, principalmente para los sistemas de transporte masivo de las principales ciudades del país (Proexport Colombia, 2012).

En otros segmentos, como los vehículos de gama alta se registró también una buena dinámica en unidades vendidas, con un record de ventas durante el año 2011 que alcanzó las 7.000 unidades. Se encuentran como principales firmas de este segmento BMW que registró 1.575 vehículos nuevos y un crecimiento del 49% con respecto a 2010, Mercedes Benz que vendió 1.511 nuevos vehículos, un 40% superior al año anterior. Otras firmas importantes también presentaron buenas tasas de crecimiento entre los que se encuentran Audi, LandRover, Porsche, Maserati y Jaguar (Algunas de ellas que no habían incursionado directamente en el mercado Colombiano) (Proexport Colombia, 2012).

La participación del mercado por cada marca se observa en la siguiente tabla:

Gráfica 8. Mercado automotor en Colombia por compañía.

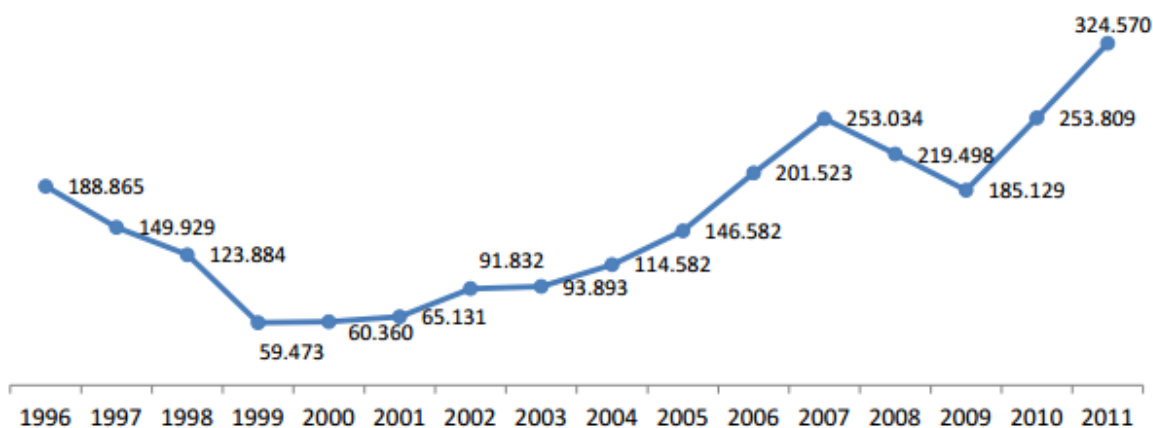
Mercado automotor en Colombia por compañía						
Compañía	2010	2011	2010 % Participación	2011 % Participación	Variación Ventas 2010 - 2011	Cambio en la participación 2010 - 2011
Chevrolet	85.171	105.823	33,5%	32,6%	24,2%	-0,9
Renault	38.026	46.841	15,0%	14,4%	23,2%	-0,5
Hyundai	24.910	29.622	9,8%	9,1%	18,9%	-0,7
Kia	19.632	26.736	7,7%	8,2%	36,2%	0,5
Nissan	14.800	24.193	5,8%	7,5%	63,5%	1,6
Toyota	14.179	13.534	5,6%	4,2%	-4,5%	-1,4
Mazda	13.736	13.345	5,4%	4,1%	-2,8%	-1,3
Ford	6.964	10.669	2,7%	3,3%	5,3%	0,5
Volkswagen	7.006	7.707	2,8%	2,4%	10,0%	-0,4
International	1.167	4.312	0,5%	1,3%	269,5%	0,9
Otros	28.278	41.788	11,1%	12,9%	47,8%	1,8
Total	253.869	324.570	100%	100	27,8	-

Fuente: (Revista Motor, 2012).

Donde se muestra como principal firma GM Colmotores (Marca Chevrolet). Que sigue la tendencia mundial de ser de las principales firmas productoras de vehículos

Chevrolet está por encima de marcas como Renault e inclusive Hyundai, es por esto que en esta investigación se tomará como referencia la marca Chevrolet.

Gráfica 9. Consumo aparente de vehículos en Colombia 1996 – 2011, unidades.

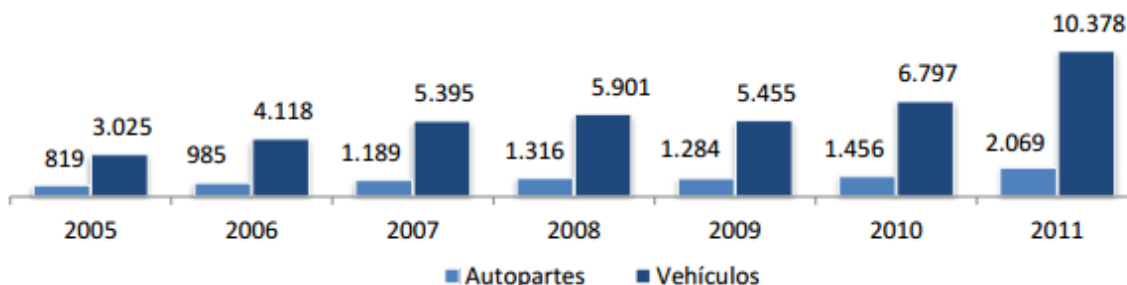


Fuente: (Econometría - Comité de la industria automotriz colombiana, 2012).

Dentro del sector automotriz, se encuentra la comercialización autopartista, el cual se ha venido estimulando por el dinamismo de la producción y venta de vehículos. En los últimos 8 años, las exportaciones de autopartes han crecido en un 220%, concentrándose en 3 países Latinoamericanos: Ecuador, Venezuela y Brasil, que representan el 74% del total. Para el año 2011, las importaciones de autopartes se han incrementado en un 39%, mostrando un alto índice de demanda tanto en las ensambladoras como el mercado de reposición.

Para los vehículos importados el incremento ha sido del 77.4%. Actualmente se cuenta con 48 marcas de vehículos comercializados en el país, dinamizando el consumo interno y abriendo oportunidades a nuevos competidores (Proexport Colombia, 2012). A continuación se muestra la relación de mercado de autopartes e importaciones en el país.

La oferta colombiana autopartista se concentra en un gran porcentaje en la capital Bogotá (80%), seguida por otras ciudades principales como Medellín, Cali y Bucaramanga. Los productos manufacturados en el país son aires acondicionados, asientos y trim interior, bocelería exterior (bumpers), embragues (clutch), filtros de aire y aceite, llantas y neumáticos, mangueras de caucho, partes metalmecánicas, partes de dirección, partes eléctricas, partes de frenos, partes de suspensión, partes de transmisión, ruedas, sistema de escape, vidrios de seguridad, y accesorios. Las principales marcas proveedoras de estas autopartes son: YAZAKI, Michelin, Saint Gobain, Goodyear, Dupont, DANA Corporation y Vitro, entre otras empresa (Proexport Colombia, 2012).

Gráfica 10. Importaciones de vehículos VS Autopartes en Colombia.

Fuente: (DIAN, 2012).

La industria automotriz cuenta con 22.705 graduados entre técnicos y profesionales, además de costos salariales competitivos para las posiciones dentro de la industria..., A nivel salarial, Colombia se encuentra en una posición competitiva con salarios generales (incluyendo prestaciones sociales y parafiscales) en la industria manufacturera en un 19% menor que los de la región. (Proexport Colombia, 2012).

Gráfica 11. Salarios sector manufacturero.

2009, USD

País	Salario
Colombia	403,41
Chile	441,22
Argentina	512,35
Costa Rica	524,84
Brasil	533,13

Fuente: (Estudio Ernst & Young, 2009).

1.3.5 La industria automotriz en Medellín

“El sector que existe actualmente en la ciudad de Medellín, el cual está compuesto por las marcas: Ford, Chevrolet, Mazda, Renault, BMW, MINI, entre otras, en donde cada una de ellas espera tener su mayor beneficio en el impacto a los consumidores, y así aumentar los niveles de compra y generar más rendimientos para su empresa. Las empresas cuentan con un nivel de aceptación y penetración de mercados diferentes, pero en la actualidad ya están incluyendo en sus portafolios la práctica ambiental que están generando y resaltan a los consumidores las prácticas ambientales que están llevando a cabo, ya que este aspecto hace parte primordial del medio cultural actual que se está viviendo, en

donde se está incitando principalmente al reciclaje y el cuidado de los recursos naturales”. (Ramírez, 2012)

Este sector no se queda atrás, es un negocio que crece a tasas desbordantes y del mismo modo su impacto ambiental, es por esto que las empresas aparte de la conocida “conciencia ambiental”, deben crear estrategias reales que aporten al cuidado de la naturaleza, con tecnología de punta que permita que el sector permanezca y crezca en el mediano y largo plazo, teniendo en cuenta la normatividad actual vigente bajo la cual se deben regir las empresas del sector automotriz para la preservación y protección del medio ambiente en Medellín.

El sector automotor tiene mucho de donde aprender, pero del mismo modo mucho por donde empezar, se sabe que la construcción de vehículos se hace cada vez más con estándares importantes de mejoras ambientales, biocombustibles, ahorros de consumo de combustibles, reducción de emisión de gases contaminantes, entre otros, en nuestro caso, se quiere imponer un punto alto en el lavado de vehículos sin gastos exagerados de agua, o mucho mejor, sin una sola gota de agua.

Dentro de los procesos del sector automotor, se encuentra el de fabricación y ensamblaje de vehículos. En Colombia, las tres principales empresas fabricantes y ensambladoras son GM Colmotores, Sofasa y Compañía Colombiana Automotriz (Andi, 2012).

Gm Colmotores fue establecida en la ciudad de Bogotá en el año 1957, donde ha permanecido hasta el tiempo actual. Es la única ensambladora a nivel nacional de la marca Chevrolet, la cual posee aproximadamente el 43% de la producción y ensamblaje de vehículos producidos a nivel nacional y actualmente busca penetrar de forma directa el mercado internacional, teniendo como meta colocar unas 23.000 unidades anuales y a partir de 2013 se podrá considerar como producido en Colombia porque se incluirá el proceso de estampado de piezas (Portafolio, 2012).

Esta empresa tiene estrictamente establecidos sus procesos en cuanto a la gestión ambiental. En el año 2001, recibió la certificación ISO 14001 del sistema de gestión por parte del ICONTEC. Dentro de sus políticas se encuentran la de conservar el medio ambiente mediante procesos limpios, cumpliendo normas locales y nacionales que promuevan el mejoramiento continuo y participando en el desarrollo de regulaciones técnicamente correctas y económicamente viables (Chevrolet, 2012).

Durante los últimos 10 años, la compañía ha implementado acciones dirigidas a la reducción de residuos sólidos no aprovechables y la disminución del consumo de recursos naturales, destacando la reducción de un 80% los residuos sólidos no

aprovechables por cada vehículo ensamblado, reducción en un 80% de consumo de agua por cada vehículo y disminución de energía en un 77% por cada vehículo (Chevrolet, 2012).

Por su parte, SOFASA, empresa colombiana fundada en 1969 y ubicada en la ciudad de Medellín, produce y fabrica principalmente vehículos Renault, sin embargo también se encarga de vehículos de otras marcas como Toyota (Areacucuta, 2012).

Al igual que Gm Colmotores, tiene dentro de sus políticas empresariales la protección al medio ambiente, la cual se ha venido tratando desde el año 1995. La empresa se encuentra certificada en el ISO 14001, y tiene como meta que cada carro ensamblado produzca emisiones de CO₂ inferiores a los 140 gramos por kilómetro o funcionar con biocarburantes, además de esto, los vehículos Renault deben poder reciclarse, un 85% de su masa, e integrar desde su diseño más de un 5% de materiales plásticos procedentes de reciclaje (Areacucuta, 2012).

La Compañía colombiana automotriz, empresa colombiana fundada en 1982, radicada en la ciudad de Bogotá, fabrica y ensambla vehículos de la marca Mazda. Para la parte ambiental, además de estar certificada con el ISO 14001, tiene como políticas: cumplir con los requisitos legales ambientales vigentes, desarrollar actividades de la compañía de manera amigable con el ambiente, ejerciendo controles de las materias primas, insumos y procesos para mitigar y controlar los impactos ambientales significativos, entre otros (Mazda, 2012).

Se tienen entonces estas tres principales industrias a nivel nacional, las cuales manejan el tema ambiental directamente en la parte de fabricación y ensamble con altos estándares de calidad y certificación para obtener procesos amigables con el medio ambiente.

No se hará énfasis en las prácticas ambientales respectivas de la empresa Gm Colmotores, pues a pesar de ser la directamente relacionada con Chevrolet (marca principal de estudio de este proyecto), esta se encuentra en la ciudad de Bogotá, y no hace parte específica de los objetivos del sector automotor de Medellín.

De igual forma sucede con Compañía colombiana automotriz, adicionando a ello que esta se encarga de la producción de vehículos Mazda, los cuales no presentan un análisis directo de este proyecto.

Por último, aunque Sofasa se encuentra ubicado en la ciudad de Medellín y tiene una relación directa con las partes ambientales dentro del sector, esta empresa se encarga de la fabricación de vehículos Renault, marca que no será tratada como motivo de estudio dentro de este proyecto.

1.3.6 Las tecnologías ambientales

Las nuevas tecnologías apuntan a contribuir con el medio ambiente, los diferentes sectores de la economía también lo hacen y se ve reflejado en una cultura “verde” que cada vez más se vuelve una obligación para las empresas del momento.

La tecnología verde (implementación de procesos y mecanismos que contribuyan en beneficio directo con el medio ambiente) se ha convertido además en una bandera rentable para las economías, pues los consumidores finales cada vez exigen más la presencia de campañas ambientalistas y esto hace que la tecnología “verde” sea un imán de marketing para las compañías.

La construcción es uno de los ejemplos claros, con edificios que cada vez más se convierten en autosuficientes, y le entregan cuantiosos beneficios al medio ambiente reduciendo el impacto ambiental que anteriormente pasaba desapercibido por los constructores.

Así pues se referencia una necesidad importante de tomar medidas efectivas, que permitan reducir el impacto ambiental de uno de los sectores que más crecen en el país, en donde se calcula que en el año 2011 pudo alcanzar la significativa cifra de 324.570 unidades vendidas. (República, 2012).

2. METODOLOGÍA

La metodología por la cual se guiará el cronograma será la siguiente:

Semana 1 – 5:

- **Objetivo:** Identificar las prácticas ambientales que realizan actualmente las empresas pertenecientes al sector automotriz en Medellín.
 - Se realizarán visitas exploratorias a los concesionarios seleccionados de Chevrolet, es decir, Andar y Autolarte.
 - Se verificarán los procesos, sistemas e insumos utilizados dentro de los concesionarios que generan posibles impactos ambientales (Gasto de agua y emisión de CO₂).

Semana 6 – 9:

- **Objetivo:** Identificar soluciones que permitan estandarizar los procedimientos operacionales de las empresas del sector automotriz en Medellín, en cuanto al manejo de personal, insumos y procedimiento que generen un beneficio para el medio ambiente.
 - Recolectar información secundaria generalizada, de procesos e insumos que sean amigables con el medio ambiente, es decir, nuevas tecnologías y desarrollos que contribuyan con prácticas más ambientales y amigables.
 - Consultar a expertos, como ingenieros ambientales o profesionales en gestión de calidad de productos y procesos, sobre mejoras en procedimientos actuales que permitan generar un impacto positivo en la utilización de recursos naturales como el agua y en la reducción de las emisiones del CO₂.

Semana 10 - 13:

- **Objetivo:** Cuantificar los beneficios al medio ambiente que puede generar una práctica adecuada y responsable sobre los insumos y la operación en el sector automotriz en Medellín.

- Medir cuantitativamente el impacto ambiental generado por la implementación de las mejoras en los procedimientos, mediante el conteo generado por los contadores de agua comparado con los de periodos anteriores y cuantificar la disminución en los movimientos de los vehículos para de esta manera calcular la disminución de emisión de CO₂.
- Comparar los resultados obtenidos en el numeral anterior con los estándares internacionales, que se relacionen con procesos similares a los aplicados en los concesionarios de la ciudad de Medellín.
- Realizar un cálculo financiero con todos los resultados obtenidos durante el estudio, para hacer una comparación real, del antes y el después de la investigación.

Luego de haber cumplido con este cronograma se espera validar el ahorro y los beneficios obtenidos sobre la implementación de tecnologías ambientales en el sector automotriz de Medellín, mediante comparativos históricos que permitan realizar un seguimiento periódico mensual sobre los consumos de agua y electricidad dentro de las instalaciones del lugar prestador de servicios automotrices.

3. IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS AMBIENTALES DE LAS EMPRESAS PERTENECIENTES AL SECTOR AUTOMOTRIZ EN MEDELLÍN.

Para enmarcar la investigación hacia un enfoque más objetivo y consolidado, se tomaron como referencia los 2 concesionarios Chevrolet más importantes de la ciudad de Medellín, Andar y Autolarte, de esta manera se busca obtener información detallada de lo que pasa al interior de cada una de estas sedes y desarrollar estrategias ambientales que favorezcan la rentabilidad y funcionamiento, de la mano de unas acciones ambientales que generen sostenibilidad y durabilidad a las empresas.

El trabajo de campo de investigación y exploración se inicio a mediados de Noviembre del 2011, en donde se visitaron las instalaciones respectivas y se documentaron los procesos, insumos y personal que ejecutan los procesos que le interesaban a esta investigación.

Por un lado el concesionario Autolarte, una empresa que inicia sus labores desde el año 1951 como comercializadora de automotores y repuestos, para que luego en 1977 se dedicara con el respaldo de Colmotores a prestar servicios de venta y reparación de toda la gama de vehículos Chevrolet en la ciudad de Medellín, Itagüí y Rionegro.

Andar es un concesionario reconocido en la ciudad de Medellín por prestar un excelente servicio postventa a todos los propietarios de vehículos Chevrolet de la ciudad, por esto innovar y aportarle al cambio se ha convertido en herramienta fundamental para su posicionamiento y crecimiento dentro de la industria automotor de la ciudad y del país, ubicándose como referente dentro del sector (Múñoz, 2012).

Del concesionario Andar, sí se obtuvo información mucho más objetiva y valiosa para nuestros intereses en el trabajo de grado, ya que se conocieron cifras reales sobre flujos mensuales de entrada de vehículos al megataller de la marca, cantidad de vehículos que pasan por los procesos de alistamiento y lavado, cifras reales estadísticas de consumos mensuales en agua y electricidad y muchos otros detalles que compartió de primera mano la señora Blanca Yaneth Muñoz Valencia, Coordinadora SGI y GMD y por el Grupo Montecarlo S.A.S proveedores autorizados por el concesionario para realizar el lavado y embellecimiento de los vehículos.

El caso de estudio en Andar se realiza con la colaboración del mencionado Grupo Montecarlo S.A.S quienes iniciaron las operaciones dentro del taller a principios de

febrero del año 2012 y sobre los cuales se permitió realizar las comparaciones sobre cambios, mejoras y beneficios ambientales y económicos con respecto a los procesos que se manejaban anteriormente.

3.1 LAS PRÁCTICAS AMBIENTALES DE LAS EMPRESAS PERTENECIENTES AL SECTOR AUTOMOTRIZ.

La industria automotriz actualmente en Colombia cuenta con una participación del 6.2% del PIB, emplea cerca del 2.5% de la población ocupada y ubica al país como el quinto productor de vehículos en América Latina. (Salgado Pardo & Rodríguez, 2010).

La ciudad de Medellín tiene por ende un comportamiento similar al del consolidado nacional, de esta manera el sector cuenta con una participación importante dentro de la industrialización de la ciudad, en donde se encuentran marcas de vehículos muy reconocidas que generan altos volúmenes de ventas, como lo son Renault, Chevrolet, Mazda, Ford, Hyundai, Kia, entre otros.

Para el año 2009 la marca Chevrolet representaba alrededor del 60,3% del total de la producción de vehículos particulares del país, seguida por Renault con un 30,6% y luego Mazda con el 9,1% de la producción a nivel nacional, (Salgado Pardo & Rodríguez, 2010). Bajo esta misma tendencia se siguió comportando la producción de vehículos y para el año 2011, las ventas continuaron reflejando una importante participación por parte de GM Colmotores (Chevrolet) en Colombia, con un 32% sobre el total de las ventas, superando a marcas como Renault, Hyundai y Kia que a pesar de ganar terreno en ventas no superaron el 14%, 9% y 7% de las ventas totales, respectivamente.

Enmarcados en esta información estadística sobre el comportamiento del mercado automotriz de Colombia, en la cual se evidencia que la marca Chevrolet tiene el primer lugar en la participación de mercado, se marcó un primer criterio para darle alcance a este estudio, se tomaría la marca Chevrolet como referencia para poder analizar impactos ambientales que se generarán dentro de sus concesionarios.

Referenciar el estudio y la investigación en la marca Chevrolet marca un reto por la magnitud del mercado que actualmente maneja la marca, pero puede entregar resultados mas concluyentes y objetivos a la hora de evaluar el sector automotriz de la ciudad de Medellín, debido a que se toma una gran muestra que puede dar una idea más concreta sobre lo que sucede con el resto del mercado.

Chevrolet en Medellín, dentro del mercado de automóviles particulares (Se excluyen utilitarios, taxis, comerciales de carga y de pasajeros, pues ninguno alcanza un porcentaje mayor al 10% en la distribución de ventas de vehículos 2011) se encuentra representado por tres concesionarios, ANDAR, AUTOLARTE y

AYURÁ MOTORS, los cuales son encargados de todo el tema de venta y postventa, dentro de los cuales se clasifican por repuestos, colisiones, mecánica especializada, talleres generales, latonería y pintura, entre otros. (Econometría, 2012)

Estos procesos son de gran aporte a esta investigación pues tienen una alta relación con la generación de algún tipo de impacto ambiental, el cual es el tema a tratar en este objetivo del estudio.

Para el desarrollo de la determinación de las prácticas ambientales de los concesionarios Chevrolet de la ciudad de Medellín, se realizarán visitas exploratorias y trabajos de campo en los concesionarios AUTOLARTE y ANDAR, debido a que son los dos principales concesionarios de la marca en la ciudad, y además sólo en estos dos, se obtuvo autorización de entrar a conocer los procesos detalladamente, teniendo en cuenta que se maneja cierta confidencialidad y hermetismo a la hora de compartir dicha información con un tercero.

Además se toman como referencia estos dos concesionarios debido a que por su gran tamaño, flujo y volumen de vehículos que atienden, cuentan con toda la experiencia y posicionamiento para complementar esta investigación y lograr entregar resultados concluyentes que logren revelar cuáles son las prácticas ambientales que pueden utilizarse dentro de cualquier concesionario de la ciudad de Medellín.

AUTOLARTE, cuenta con una sede principal que se encuentra en la zona limítrofe de 3 municipios importantes, Medellín, Itagüí y Envigado, en la vía principal de la ciudad (Autopista sentido norte-sur).

El concesionario cuenta con una instalación de 4 pisos, de aproximadamente 1000 metros cuadrados cada uno. Se tiene establecido para cada piso diferentes actividades, estructuradas estratégicamente para el desarrollo del ejercicio.

En el primer piso, se cuenta con recepción de vehículos de clientes para reparación o revisión general y de igual forma se ubica la sección de reparación de vehículos pesados (camiones). En la parte exterior se encuentra la exhibición de vehículos tanto livianos como pesados y en la parte posterior de las instalaciones se tiene asignado a un proveedor, un espacio exclusivo para el alistamiento de vehículos.

En el segundo piso, se tiene establecida la operación de reparación de vehículos especializada (tarea que conlleva más tiempo y especialización) y también alistamiento de vehículos nuevos, en el tercer piso se cuenta con pintura y vehículos de colisiones y en el cuarto piso se encuentra la parte comercial del concesionario (ventas, atención al cliente, call center, etc.). En los cuatro pisos se

maneja zona de repuestos con su respectivo almacenamiento y proceso de distribución.

El segundo concesionario, ANDAR, concentra toda la gestión postventa en el Megataller, ubicado en la zona denominada barrio Colombia, la cual se caracteriza por ser industrial, comercial y de recreación. Es cercana al centro automotriz (principal centro de venta de autos de la ciudad), talleres especializados de vehículos y a otros concesionarios importantes como AUTOMONTAÑA (MAZDA) y AUTOGERMANA (VOLKSWAGEN).

En cuanto a su distribución, en el primer piso se encuentra el lugar de recepción de vehículos, parqueadero, lavadero, taller de mecánica general y parte eléctrica de los vehículos. En el segundo piso se tiene la parte de mecánica especializada, que son daños que requieren de procedimientos más largos y complejos. En el tercer piso se trabaja la parte de colisiones y pintura de vehículos y por último en el cuarto piso, se tienen almacenamiento de vehículos tanto de colisiones como de vehículos en espera de cliente.

ANDAR a diferencia de AUTOLARTE esta distribuido independientemente por locaciones con respecto a sus procedimientos, sobre la calle 30 se encuentra la sección de ventas de vehículos nuevos y usados, en una bodega que se encuentra en la parte posterior de ésta se encuentra el taller de comerciales (Comerciales de carga y comerciales de pasajeros) y dos cuadras hacia el oriente se encuentra una de las dependencias de colisiones que trabaja de manera independiente a la que se encuentra en el megataller.

Como se mencionaba anteriormente, estos dos concesionarios realizan todo el tema de venta y postventa de cara al cliente, la parte de ventas, se encarga de toda la gestión comercial y de mercadeo en la promoción, financiación y venta de los vehículos, estos procesos están estandarizados y son conducidos por la misma GM Colmotores en Colombia, ya que deben manejar las mismas metodologías en la gestión comercial que se maneja a nivel mundial por General Motors como casa matriz, (Múñoz, 2012). Por lo tanto en esta parte de ventas no es permitida la entrada de proveedores externos para implementar modificaciones en su gestión final que es asesorar y vender vehículos al cliente.

En la parte de ventas, por tratarse de temas netamente comerciales no existen impactos ambientales determinantes para el medio ambiente, sin embargo se identificaron como prácticas ambientales dentro de esta investigación para no dejar pasar la posibilidad de contemplar mejoras en dichos procedimientos.

Se identificó el tema de reciclaje tradicional que se hace con los residuos y la papelería, el cual se maneja y controla de manera eficiente por la empresa de temporales de aseo UNO-A, mediante el uso de “Puntos Ecológicos” en donde el

material de desecho se separa y recicla según los usos que se les pueda dar posteriormente, después son entregados a la Cooperativa RECUPERAR, quienes se encargan de todo el manejo integral de residuos sólidos y peligrosos, basados en un plan de manejo integral de dichos residuos para su disposición final, clasificación y reciclaje, (RECUPERAR, 2007).

La cantidad de papelería que se genera por el hecho de realizar presupuestos, publicidad o anotaciones en el área de ventas, hace parte de otra práctica ambiental identificada, en donde la papelería en buen estado es reciclada en su totalidad dentro de las zonas demarcadas que ocupan los llamados puntos ecológicos o también pueden pasar a ser reutilizados en los portapapeles de los vendedores, asesores y puntos de impresión, para que de esta manera, se logre una optimización en los recursos de oficina.

Gráfica 12. Punto Ecológico.



Fuente: (Portafolio de productos NOVASEO, 2012)

Los demás desperdicios o deshechos que se generan como, empaques, botellas, frascos, latas, restos de comidas, chicles, entre otros, se controlan fácilmente pues son depositados en canecas similares a las representadas en la GRÁFICA 12, diferenciadas por colores, la gris se utiliza para cartón y papelería de todo tipo seca y limpia, la verde se utiliza para todo tipo de residuos ordinarios que no son

posibles de recuperar para ser reciclados, azul para todo tipo de plásticos y finalmente la blanca que se utiliza para vidrios en buenas condiciones.

Otro impacto ambiental que se genera, sucede como resultado del mantenimiento de las zonas de exhibición, en donde dos o tres veces durante el día se limpian vitrales y automóviles expuestos para mantener el lugar de exhibición en condiciones óptimas, en esta práctica el consumo de agua es prácticamente despreciable puesto que no se consume más de 5 litros al día en esta actividad (Múñoz, 2012), debido a la poca contaminación que se genera en estos lugares cerrados, por lo tanto el uso de limpiadores de vidrios y trapos húmedos no representan un impacto ambiental considerable con respecto a los que se pueden generar en otros procesos dentro de un concesionario, que se mencionan más adelante en esta investigación.

A partir de la identificación de las prácticas que se realizan en el área de ventas, se demostró que no constituyen un riesgo incontrolable o representativo para la protección del medio ambiente, por lo tanto, se le dará a la investigación una perspectiva relacionada con el tema de las prácticas ambientales en la postventa dentro de los concesionarios Chevrolet de Medellín.

Tabla 1. Prácticas ambientales - Ventas

IMPACTOS AMBIENTALES ÁREA DE VENTAS		
ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SOLUCIÓN
Reciclaje de papel, cartón y avisos publicitarios	Generación de residuos reciclables.	Separación y reutilización de papelería en Puntos Ecológicos. Posterior entrega a recuperar para reciclaje.
Reciclaje de residuos ordinarios y no ordinarios.	Generación de residuos reciclables, no recuperables y ordinarios.	Separación y clasificación de residuos por empresa UnoA. Posterior entrega a recuperar o Interaseo si son productos ordinarios.
Mantenimiento de vitrinas y lugares de exhibición	Consumo de agua por el aseo de vidrios, pisos y enseres	No genera un impacto notorio dentro del sistema, ocasional y bajo consumo de agua.

Fuente: (Muñoz, 2012)

También es importante tener en cuenta que aunque la cadena productiva del sector automotriz incluye línea de ensamble, acabado de interiores, aire acondicionado, equipos eléctricos, accesorios y empaque, entre otros, no corresponden a procesos realizados por el concesionario, sino a procedimientos especializados realizados por GM Colmotores (Múñoz, 2012). Por lo tanto las prácticas ambientales dentro de estos procesos, no serán objeto de estudio dentro

de la investigación, pues no permiten la intervención y el análisis detallado para poder identificar posibles soluciones ambientales.

El tema de la postventa por otro lado, abarca principalmente secciones en repuestos, mecánica general y especializada, colisiones y pintura de todo tipo de vehículos, camperos, vanes, pick-ups y automóviles, en donde se prestan servicios de mantenimiento y reparación.

Luego de las visitas exploratorias que se realizaron durante el mes de noviembre dentro de las instalaciones de los concesionarios Chevrolet mencionados, es decir, talleres y megatalleres de postventa, se encontraron diferentes prácticas ambientales que pueden trascender directamente como impactos contra el medio ambiente en el mediano y largo plazo.

Como primer hallazgo importante, se encontró el control sobre la generación de residuos, el cual hace parte de una de las prácticas que por obligación realizan los concesionarios para darle un tratamiento adecuado y para no generar desechos peligrosos o disposiciones inadecuadas que pueden generar daños ecológicos y multas económicas, estos tipos de residuos se clasifican en tres grupos.

- Chatarra y partes de vehículos: La chatarra se genera luego del ingreso de vehículos que vienen de algún tipo de colisión por accidente en donde se ve afectada una o varias piezas del vehículo, los procedimientos regulares indican que las piezas se deben reemplazar por piezas originales nuevas o ser reparada sólo si el daño es corregible, "No es posible estandarizar porcentualmente las piezas que son cambiadas y las que son reparadas pues depende de factores exógenos al concesionario, pero si se puede aproximar a que un 75% de los vehículos que ingresan por colisiones poseen piezas que deben ser remplazadas por completo." (Maya, 2012).

Gráfica 13. Almacenamiento Chatarra ANDAR S.A.



Fuente: (Elaboración propia trabajo de campo, 2012)

Sólo en el concesionario Andar el área de colisiones puede recibir más de 50 citas de ingreso al día y teniendo en cuenta que el promedio estimado de vehículos que requieren reemplazar una o más piezas es cercano al 75% semanalmente, se podría estar generando un aproximado de más de 180 piezas destruidas de vehículos que quedan como chatarra.

El tratamiento de la chatarra dentro de los concesionarios Chevrolet, hace parte de un proceso lento y complejo, debido a los requerimientos de la casa matriz General Motors con sede central en Bogotá D.C, exige que cada pieza retirada de un vehículo sea filmada para que se evalúe su estado y condición y luego poder autorizar la realización del proceso de desintegración física total de la parte. (Maya, 2012).

Luego de ser aprobado por General Motors su chatarrización, todo el parque automotor de la ciudad de Medellín, por autorización y contrato directo de la Alcaldía de Medellín, debe disponer las piezas para que la empresa GERDAU DIACO, mayor recicladora de Latinoamérica, transforme la chatarra en acero y se utilice como materia prima para construcción, fabricación de piezas de automóvil y otros usos importantes que generan valor. (GERDAU Diaco, 2012).

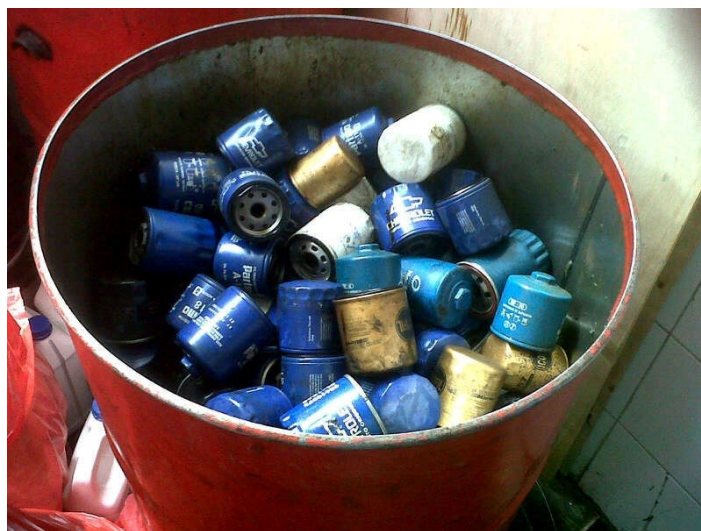
Las partes usadas de los vehículos, son aquellas que se debieron cambiar como reparación o mantenimiento, tales como pastas de frenos, correas de distribución, filtros de aire, y demás partes que como política de General Motors, se deben entregar al cliente siempre cuando se le entrega el vehículo reparado, para

garantizar y demostrar que en realidad sí se reemplazó la pieza y además mostrar el daño o desgaste que presentaba.

Para este tipo de residuos, no se aplica una práctica ambiental definida, por la mencionada política en la que todo cliente se debe llevar la pieza sustituida, aunque podría tenerse en cuenta un sistema de recolección y reciclaje ya que por lo general el cliente no hace uso de la pieza sustituida.

En caso que el cliente decida dejar la pieza en el concesionario, se recolectan, clasifican por su tipo y se entregan a la cooperativa RECUPERAR, para sumarse como chatarra y realizar el mismo proceso que se menciona anteriormente.

Gráfica 14. Residuos filtros de aceite ANDAR S.A



Fuente: (Elaboración propia trabajo de campo, 2012)

Por políticas de seguridad de GM Colmotores, no se permite la manipulación de repuestos usados debido a que se puede prestar para falsificación de repuestos, plagios o suplantación de la marca que compromete directamente la integridad de la firma, es por esto que el proceso de manipulación y disposición final de las partes sólo lo realiza cooperativa RECUPERAR como empresa autorizada que cuenta con un centro de acopio interno en donde se almacena y clasifican las piezas para su disposición final (Múñoz, 2012), son entonces estos los motivos por los cuales no se contempla intervenir este proceso como solución al impacto ambiental dentro del desarrollo de los objetivos de esta investigación, ya que las medidas necesarias ya se tienen contempladas y cubiertas totalmente por empresas especializadas y con experiencia en ése nicho de mercado.

Por otro lado, todo tipo de basuras que se generan y partes de vehículos irreparables que quedan dentro de los concesionarios, como las llantas, son reunidas para que el proveedor INTERASEO S. A las reúna y transporte a MUNDO LIMPIO S. A, quienes se encargan del proceso ambiental, que evita que las llantas sean arrojadas a ríos y quebradas, abandonadas a la intemperie, utilizadas para insalubres usos domésticos o para que sean quemadas de manera ilegal convirtiéndose en elementos altamente nocivos para el medio ambiente y la salud humana por los componentes cancerígenos y mutagénicos de los que se componen. (Mundo Limpio , 2007)

Allí mediante procesos de trituración mecánica, se separan los elementos que componen la llanta, como el acero, la fibra y el caucho, se separa el metal y se granula para su posterior empaque y distribución. Con esta materia prima, se generan productos que generan valor como polvo de caucho que se mezcla con asfalto y produce material para la construcción de carreteras ecológicas, las cuales reducen el ruido y la fricción, aumenta la adherencia, previene la filtración de agua y la generación de grietas, otro uso de dicho granulado de caucho es la utilización en canchas sintéticas y en productos comerciales y de construcción de caucho. (Mundo Limpio , 2007).

Gráfica 15. Almacenamiento de llantas ANDAR S.A



Fuente: (Elaboración propia trabajo de campo, 2012)

Las partes plásticas se generan en importantes cantidades, debido a que las piezas de los vehículos de modelos más recientes vienen cada vez más construidas a base de dicho material, cerca de un 14% de la fabricación de las piezas son construidas en plástico, como el panel de instrumentos y los paragolpes delantero y posterior, precisamente por un tema ecológico de

reciclabilidad y coste económico para las compañías fabricantes. (Autocasion, 2012)

Dicho material constituye entonces, un importante residuo al cual dentro de los concesionarios se les debe aplicar cierta práctica ambiental, en ANDAR y AUTOLARTE, dichas piezas son entregadas PLASTILUZ quienes reciclan y procesan los diferentes plásticos que se generan y se aprovechan para generar materia prima para nuevos productos como adornos u objetos decorativos y de esta manera evitar contaminación ambiental. (Rojas, 2012).

Gráfica 16. Almacenamiento Plásticos ANDAR S.A



Fuente: (Elaboración propia trabajo de campo, 2012)

Gráfica 17. Puntos Ecológicos Megataller ANDAR S.A



Fuente: (Elaboración propia trabajo de campo, 2012)

- Residuos peligrosos: En esta clasificación se encuentran todos aquellos residuos considerados tóxicos o peligrosos, que requieren de un seguimiento especial y controlado al momento de su disposición final, dentro de los concesionarios se pueden encontrar en aceites usados, residuos de pinturas, contenedores de pinturas, baterías usadas, y demás piezas que puedan tener algún componente tóxico.

Gráfica 18. Almacenamiento Residuos Peligrosos ANDAR S.A



Fuente: (Elaboración propia trabajo de campo, 2012)

Como práctica ambiental de residuos tóxicos dentro de los concesionarios que se evaluaron se encontró el tratamiento de los aceites usados provenientes de caja y diferenciales del vehículo, en donde luego de cambiarse por uno nuevo, se recoge en tanques etiquetados, para que la empresa RECITRAC S.A.S, encargada de la comercialización industrial de combustibles, los recolecte, transporte, almacene, trate, aproveche, recupere y haga disposición final de los aceites residuales, (Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2011).

El tipo de aprovechamiento que se le da a los aceites, se realiza en una planta de tratamiento de aceites usados, la cual cuenta con un equipo de limpieza y disposición final para el aprovechamiento de los residuos en reutilización para otros procesos productivos como combustible en el funcionamiento de calderas en donde se mezcla una vez se encuentra libre de impurezas o como lubricantes automotores. (Rojas, 2012).

Gráfica 19. Tanques recolectores de Aceite ANDAR S.A



Fuente: (Elaboración propia trabajo de campo, 2012)

En el caso de las baterías que se remplazan y quedan inservibles, son vendidas a la marca distribuidora y fabricante de baterías MAC, quienes realizan un proceso conocido como logística reversa, un programa que lidera la marca para proteger el medio ambiente, que garantiza el servicio de recolección y una adecuada disposición de las baterías que por su contenido de plomo que se convierte en ácido al final de su vida útil debe ser tratado diferenciadamente, para ello la marca MAC cuenta con una moderna planta de reciclaje, que las convierte en materia prima para la fabricación de nuevas baterías, permitiendo cerrar el ciclo de vida del producto y protegiendo al medio ambiente (Baterías MAC, 2012).

Por el hecho de ser un procedimiento tan especializado y que requiere de plantas modernas completamente dotadas con maquinaria específica, es una solución costosa que ya se maneja y controla adecuadamente por las mismas marcas productoras de baterías, que se comprometen mediante la responsabilidad social de sus empresas, por lo tanto no se concentrará en intentar solucionar esta problemática que ya se tiene controlada por la industria competente.

Conjuntamente con el proceso de colisiones se encuentra el proceso de Pintura, en donde se realiza otra práctica ambiental importante, ya que cada pieza que es reparada y no sustituida debe tener las mismas características que una pieza original, para este proceso puntual cada concesionario cuenta con cabinas especializadas adaptadas para evitar esparcimiento de las partículas de pintura al medio ambiente, por medio de extractores que permiten que todas las impurezas tóxicas que se liberan durante el ejercicio queden represadas en filtros y no en el medio ambiente, (Maya, 2012).

Dicha solución al tema de pinturas, no se contempla en este estudio pues se gestionó desde el momento de la construcción de las instalaciones, por lo que hace parte de la infraestructura ajustada y exigida por el área metropolitana para todos los concesionarios o centros especializados que realizan este tipo de procesos.

Otro residuo peligroso que se genera es el de todos los sólidos inflamables, proceso al que se le realiza una práctica responsable para no afectar al medio ambiente luego de su combustión o incineración. (Rojas, 2012).

Este tratamiento se hace por intermedio de INTERASEO S. A, quienes se encargan de transportar hasta hornos especiales de incineración controlado en Mosquera, Cundinamarca, allí se destruyen los contaminantes orgánicos por combustión a altas temperaturas, para transformar en cenizas de menor volumen y peligrosidad, (INTERASEO S.A E.S.P, 2012), o hacia Ciénaga, Cundinamarca en donde se almacenan en celdas de seguridad rellenas de concreto selladas, para su aislamiento y protección de suelo, subsuelo, corrientes de agua y aire. (Tecniamsa, 2012).

Un residuo altamente tóxico que se genera para el lavado y mantenimiento de herramientas de trabajo como pistolas e inyectores, es el diluyente Thinner, al cual se le aplican prácticas ambientales especializadas para su manejo residual, actualmente en ANDAR se recupera entre el 70% y 80% del producto y reingresa a la empresa para su utilización, COMERPA de Medellín Ltda., se encarga del almacenamiento, tratamiento, aprovechamiento, valorización, disposición final y recuperación de solventes y químicos, mediante la gestión de destilar los solventes que componen dicho residuo. (Corantioquia, 2005).

Tabla 2. Procesos de recolección de residuos - Postventa.

Residuos	Empresas Gestoras	Actividad
Residuos Peligrosos	Interaseo	Disposición final
Aceite / Filtros	Recitrac	Tratamiento previo para combustible de calderas
Reciclaje	Recuperar	Recicla
Partes Plásticas	Plastiluz	Tratamiento previo para la creación de productos decorativos
Thinner	Comerpa	Se recupera entre el 70% - 80% y se reingresa a la empresa

Fuente: (Muñoz, 2012)

En las visitas a los concesionarios Andar y Autolarte, se identificó otro proceso en el cual se aplican prácticas ambientales, el alistamiento de vehículos usados, en donde aquellos vehículos que ingresan luego del proceso de venta regresan para algún tipo de mantenimiento o reparación y entonces el concesionario por cortesía los entrega con un lavado sencillo de latas exteriores, en ellos se aplican procesos

ambientales pues se afecta directamente la conservación de un recurso natural como el agua, pues su consumo es directamente proporcional al volumen de vehículos que ingresan para ser reparados o revisados.

Este proceso se ha involucrado notablemente en el servicio prestado al cliente, puesto que hace parte de los indicadores de satisfacción e índice de felicidad que maneja la marca Chevrolet.

En la metodología implementada para dicho alistamiento, se utilizan mangueras reguladoras que controlan el flujo de agua y permiten un ahorro en su consumo, este sistema se ve aplicado en el concesionario Andar, en donde se tienen pozos de agua lluvia que luego de liberar 50 litros aumenta automáticamente la presión y arroja 20 litros más, lo que genera un indicador de gasto de agua total de 70 litros por vehículo aproximadamente, es decir, cada vez que aumenta la presión indica al operario que le restan 20 litros para terminar el alistamiento.

Para estos consumos de agua, los concesionarios tienen unas metas establecidas, sobre el gasto de agua para cada área, para el caso específico de ANDAR, la meta de consumo de agua en el lavadero del Megataller de postventa, debe estar por debajo de los 50 litros por vehículo que se alista. Hasta el momento de la visita no se han cumplido las metas en ningún mes, por el alto consumo de agua que se genera en los procesos de lavado tradicional, con promedios por vehículo que oscilan entre los 65 y 75 litros por vehículo. (Múñoz, 2012). *Ver Anexo 1.*

Actualmente se aplica un sistema de lavado sencillo del vehículo para entregar al cliente, como política de servicio y cortesía de la empresa, el proveedor que realiza dicha gestión es “Action Clean”, empresa de temporales que efectúa el lavado tradicional de vehículos con agua.

Se utilizan productos como shampoo para vehículos, en donde cada operario realiza el proceso de enjuague y limpieza a cada vehículo, previo a la entrega de final del vehículo reparado al cliente. El lugar posee 4 celdas para parquear los vehículos, un computador para sistema de información (cubierto para evitar algún corto por caída de agua), ambientado con 4 canillas, las cuales poseen mangueras de aproximadamente 5 metros de largo y luz eléctrica necesaria para realizar los procedimientos. Se cuenta con un sistema de desagüe unificado para las 4 celdas, mediante la canalización de aguas y manejo de residuos como pantano y basuras para represar y tratar los lodos que se generan de manera adecuada.

De igual forma, para el alistamiento de vehículos de colisiones se tiene personal tanto del concesionario como del proveedor “Action Clean”. Este proceso puede manejar un gasto mayor de agua, debido al estado en que ingresan los carros y

tiene como promedio un gasto de entre 100 y 150 litros por carro, (Múñoz, 2012). Los productos utilizados en el proceso son iguales al del lavado sencillo, la única diferencia es que para casos especializados se tiene el producto “Rubbing Compound” para poder restaurar rayones de golpes a los autos.

Debido al alto impacto ambiental que genera este proceso, la forma “empírica” con la que se lleva a cabo y la constante problemática no solucionada plenamente por los concesionarios de la ciudad de Medellín, en cuanto a la regulación del agua que se consume, éste proceso está sujeto a un alto potencial de mejoramiento, por medio de la implementación de óptimas prácticas ambientales para que se logre mitigar en el corto y mediano plazo, con soluciones que se plantearán para ser resueltas en el siguiente numeral de la investigación.

Como principal conclusión de este primer objetivo, en donde se quería identificar las prácticas ambientales que se realizan en el sector automotor, más específicamente según los alcances bajo los cuales se concentra esta investigación, en los concesionarios de la ciudad de Medellín; se encuentra que las prácticas ambientales que se exigen por la legislación ambiental colombiana, ante la generación de todo tipo de residuos que pueden afectar de cierta forma la sostenibilidad y conservación del medio ambiente, son realizadas por empresas externas aliadas que cuentan con la infraestructura, maquinaria, permisos, experiencia y trayectoria necesaria para ejecutar dichas acciones, por lo tanto, para el planteamiento del siguiente objetivo en el que se busca implementar soluciones estandarizables que reduzcan, controlen y mejoren la calidad con la que actualmente se llevan a cabo los procesos, se tomará la sección de alistamiento de vehículos en postventa, actividad en la cual se identifica que todavía existen muchas oportunidades de mejorar el desempeño ambiental del concesionario, en particular, en relación con el consumo de agua e inclusive sobre la emisión de CO₂ que se genera en la operación.

3.2 SOLUCIONES PARA ESTANDARIZAR EL MANEJO DE PERSONAL, INSUMOS Y PROCEDIMIENTOS QUE GENEREN UN BENEFICIO PARA EL MEDIO AMBIENTE.

Luego de identificar las principales prácticas ambientales que se realizan dentro de los concesionarios Chevrolet de la ciudad de Medellín, que representan por normatividad, el conjunto de prácticas que todas las empresas relacionadas con el parque automotor de la ciudad deben realizar para cumplir con la legislación ambiental colombiana, se orientará la investigación hacia la aplicación de soluciones en cuanto al manejo de personal, insumos y procedimientos necesarios para que se pueda generar un impacto que beneficie tanto al medio ambiente como a las empresas que adapten dichos mejoramientos propuestos.

La idea de implementar determinada tecnología verde o ambiental dentro de una organización, es conducir la condición con la que se lleva a cabo cualquier actividad hacia el mejoramiento posible mediante un impacto ecológico, sin renunciar a eficiencia, productividad ni rentabilidad.

Luego de finalizar con el trabajo de campo exploratorio dentro del concesionario Chevrolet y de determinar que el proceso de lavado y alistamiento de vehículos presentaba potenciales posibilidades de mejoramiento para la reducción en el consumo de agua y otros factores ambientales, se procede a realizar un análisis de diferentes alternativas que pudiesen ser aplicadas a nivel general en el sector automotor para optimizar dicho proceso.

- Mejora en procesos con lavado actual (tradicional).

Para generar un impacto ambiental de mayor magnitud, se requiere modificaciones en los procesos que se realizan actualmente dentro del lavadero del concesionario. Se tiene como principal objetivo, reducir el gasto de agua, debido a que se está consumiendo en promedio, una gran cantidad por vehículo (70 litros) y si se tiene en cuenta el alto flujo de vehículos al que se someten estos procesos, es una meta a corto plazo que debe ser corregida.

A pesar de los sistemas con los que cuenta el concesionario para optimizar el uso del agua (mangueras especiales y control de presión de agua), se identificó como principal falencia dentro del proceso, la poca capacitación técnica por parte de los operarios para ejecutar el lavado de los vehículos.

Se detecta que los operarios en diferentes ocasiones malgastan el agua lavando varias veces la misma pieza, o inclusive dejan la llave abierta mientras realizan procesos de secado y enjuague del vehículo, incrementando notablemente el consumo estándar de agua por vehículo.

Para ello, el tema principal a tratar para generar un mejor impacto sería estandarizar de una mejor forma este proceso con los empleados, utilizando técnicas eficientes de lavado con manguera en donde se controle puntualmente el gasto de agua.

Dicho consumo, se podría controlar suspendiendo por periodos de tiempo cortos el flujo de agua, así se puede regular con mayor exactitud el gasto de este recurso por vehículo. El inconveniente de esta solución, radica en el hecho de aumentar el tiempo de lavado, pudiendo generar mayor “cuello de botella” en las operaciones.

Esto podría generar también diferentes inconvenientes para los operarios, debido a que no todos los carros que ingresan para este proceso, están en un

mismo nivel de suciedad como para ser lavados con 70 ó menos litros de agua, pues algunos carros, principalmente camionetas, vienen contaminados con gran cantidad de barro y mugre que requieren mayor uso de agua para que el servicio quede en buenas condiciones de calidad (Vélez, 2012). Así entonces se estaría incurriendo en un riesgo poco predecible, impidiendo la prestación de un servicio garantizado, generando mayores inconvenientes por reprocesos y por lo tanto, posibles inconformidades en la entrega final por parte de los clientes, es importante no sacrificar calidad por reducir costos o insumos (agua en este caso).

Por otro lado, se muestra que el sistema de lavado tradicional requiere de un alto movimiento de vehículos dentro del concesionario, puesto que todos los carros que ingresan a éste y necesitan del servicio, tienen que ser llevados obligatoriamente al punto de lavado en donde se encuentran las llaves de agua y sus mangueras, generando cierta emisión de CO₂, cuando se enciende y cuando se pone en marcha el vehículo.

Como se mencionaba anteriormente, el concesionario posee cuatro pisos en los que se realizan diferentes actividades, los cuales generalmente se encuentran en su máxima ocupación debido a la alta rotación de vehículos que pasan por el concesionario, alrededor de 100 a 150 ingresos al día, (Múñoz, 2012), los cuales requieren de un desplazamiento constante entre pisos por medio de un ascensor especial de carga, esto conlleva a un proceso logístico dinámico en el cual habitualmente se generan cuellos de botella debido a que la capacidad de los dos ascensores se ve reducida ante el movimiento seguido de todos los vehículos.(Múñoz, 2012).

Se tiene como conclusión que el proceso de lavado tradicional, a pesar de que se puede modificar para aplicar diferentes mejoras en el consumo de agua, mediante capacitaciones a empleados y posible mejoramiento de uso en mangueras; seguirá teniendo una problemática en cuanto a que todavía se sigue consumiendo gran cantidad de agua debido al alto volumen de vehículos que entran al concesionario.

Si se considera una disminución de consumo de agua por medio de utilización de mangueras de flujo intermitente, puede generar reprocesos que conllevan a inconformidad en los clientes, además no soluciona el problema de la parte logística dentro del concesionario en cuanto al movimiento de vehículos y los cuellos de botella que se forman (generando emisiones de CO₂ por movimiento), por lo tanto no se contempla como solución efectiva a la problemática planteada.

- Lavado a vapor de vehículos:

Una alternativa importante para mejorar el proceso de lavado, es la que actualmente se ha venido introduciendo en diferentes lugares de Medellín como por ejemplo estaciones de servicio (Texaco en la calle 30), el lavado a vapor de vehículos. Este lavado consiste principalmente en el uso de máquinas que por medio de presión lavan tanto el interior como el exterior del vehículo con un uso más eficiente de agua, aproximadamente 4 litros por vehículo.

El vapor ha sido utilizado en la industria de la limpieza durante décadas gracias a su poder de esterilización y limpieza eficaz, ya que disuelve fácilmente los depósitos en la superficie contaminada quitando las impurezas y grasas, desodoriza y esteriliza estas superficies, además de desmanchar y quitar el óxido, por esto es un método muy óptimo para la limpieza de alfombras y tapicerías.

En el lavado de vehículos, se reducen los tiempos de proceso en comparación con el lavado tradicional y se ahorra el uso de productos químicos. Existen diferentes tipos de máquinas valoradas desde 1 millón de pesos hasta 10 millones dependiendo de la calidad y el servicio específico que se requiera.

Pueden ser operadas por uno o varios empleados y generalmente son silenciosas, con el uso de este nuevo sistema, se podría generar un servicio adicional para el concesionario que es el del lavado del motor, pues con estas maquinas, no se dañan las partes plásticas ni eléctricas de éste (Vaporepro, 2012). Sin embargo, como política interna de los concesionarios Chevrolet, se tiene no ofrecer al cliente el servicio de lavado de motor en donde se utilice agua, debido a que puede generar problemas eléctricos al producirse contacto entre cables, inyectores, bujías, entre otros, lo que no garantiza que no se produzcan fallas en los sistemas eléctricos del vehículo. (Múñoz, 2012).

Gráfica 20. Máquina de lavado a Vapor.



Fuente: (Vaporepro, 2012).

Un aporte importante que genera este tipo de máquinas, es que reducen totalmente el tema de residuos de agua en los puestos de trabajo, haciendo que tanto operarios como puesto de trabajo se mantengan secos y con mejor presentación, de igual forma los vertimientos de agua se reducen notablemente y dejan de producirse lodos que deben ser tratados y almacenados en las canaletas y trampas de grasa.

Esta alternativa es importante y puede ser considerada en cuanto a la reducción de agua, pasaría de 70 litros por vehículo a solo 4 litros, generando como primer beneficio la reducción notable de agua. Sin embargo, si se mira por la parte logística, aunque ya no se tendrían que llevar todos los carros al sitio específico de lavado (por ser estas máquinas móviles), todavía se tendría el problema de espacio para la ubicación de la máquina, debido a que los parqueaderos son relativamente estrechos y tocaría generar un movimiento del vehículo para poder lavarlo en su totalidad.

Si se contempla la posibilidad de no realizar movimiento de vehículos entre los pisos para reducir la emisión de CO₂, la solución debe ser ubicar las máquinas en cada piso respectivo, lo que exigiría contar con más de 8 máquinas, dos por piso para cumplir con la demanda del concesionario, aumentando considerablemente el valor de la inversión y el valor de la mano de obra, dando como resultado un proceso poco rentable y eficiente para la operación, además, estos equipos requieren de un consumo elevado de energía para generar la temperatura suficiente para producir el vapor.

Como conclusión, la máquina de lavado a vapor es una mejor alternativa que el lavado tradicional por la reducción en el consumo de agua por vehículo lavado, pero no soluciona completamente el tema de emisión de CO₂ debido a que por su tamaño no se considera autónoma para lavar los vehículos en todos los pisos del concesionario y a que incrementa los consumos de energía eléctrica.

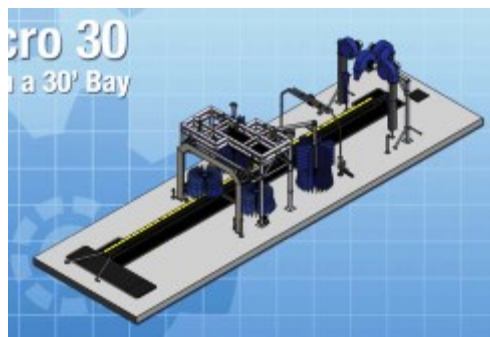
- Uso de máquinas especializadas para lavado:

Este sistema se utiliza principalmente en estaciones de servicio alrededor de la ciudad. Son básicamente máquinas tipo “túnel” en las cuales se ingresan los carros, y mediante procesos mecanizados y automatizados, se lleva a cabo todo el proceso de lavado del vehículo, mediante el uso de agua expulsada por chorros a presión y cepillos en rotación que enjuagan y desprenden impurezas.

Cuentan con cinco cepillos para el lavado del vehículo, generalmente 2 bajos laterales, 2 abrazadores y uno horizontal, los cuales brindan un servicio muy suave y eficiente para el lavado del vehículo. Además, no solo lavan el carro sino que lo secan y pueden estar diseñadas para realizar limpieza y embellecimiento

de llantas y rines, lo que permite tener un sistema compacto de lavado en sólo un proceso (Hanna, 2012).

Gráfica 21. Máquina de lavado – Tipo túnel.



Fuente: (Hanna, 2012).

Estas máquinas pueden generar volúmenes de 50 a 90 vehículos lavados por hora dependiendo la capacidad a la cual sea instalada. El promedio de tiempo requerido para realizar la limpieza exterior del vehículo puede variar de 45 segundos a 2 minutos. Pueden tener conexión directa al servicio de agua o también tener sistema de reciclaje, el cual reduce hasta en un 90% el consumo de este recurso. Se tiene como aproximado un consumo de agua de 90 litros por carro si se aplica directamente, o 15 litros por carro si se realiza reutilización de agua (Hanna, 2012).

El principal beneficio de este sistema es la velocidad de lavado del vehículo, ya que se puede realizar el lavado en un tiempo extremadamente corto, lo que permitiría al concesionario ahorrar tiempos con respecto a la gran cantidad de vehículos que ingresan.

Por otro lado, se tiene la ventaja que los procedimientos de lavado automatizados permiten tener un acabo de excelente calidad, lo que disminuiría las quejas y reclamos en este servicio por parte de los clientes. También se cuenta con el beneficio de ahorro de agua en el caso de adquirir una máquina que permita el reciclaje de agua, ya que como se mencionó anteriormente, se podría pasar de un consumo aproximado de 70 litros por vehículo a unos 15 litros con este nuevo proceso, lo que permitiría una mejora notable en el uso de agua por parte del concesionario.

Otra ventaja considerable es que podría reducir la cantidad de mano de obra para realizar este proceso, debido a que es una máquina automatizada que realiza todo el proceso de lavado de manera autónoma e independiente, sólo necesitaría de personal para alinear los vehículos en los rieles de ingreso y salida del túnel.

Sin embargo, este sistema implica demasiados costos para su implementación, debido a que las máquinas que pueden medir desde 15 hasta 30 metros de largo, deben ser acondicionadas dentro de las medidas del concesionario. Se tendría que adaptar el lugar en donde se encuentra el lavadero para poder instalar esta máquina, lo que incurriría en altos costos de adecuación, además de los de la compra de la máquina que puede oscilar entre los 30 millones y los 120 millones de pesos aproximadamente (Autobase wash system, 2012).

Por otro lado, si se tomara la decisión de implementar este sistema, se tendría todavía la problemática de la logística de movimiento de vehículos y la emisión de CO₂ dentro de éste, ya que al igual que el proceso que se tiene actualmente, se tendrían que mover todos los carros que requirieran de este servicio al lugar del lavadero, generando largas filas de vehículos en espera.

Un aspecto importante que se debe tener en cuenta, es que estas máquinas a pesar de realizar el lavado exterior del vehículo, requieren de personal adicional para limpiar el interior, por lo cual el proceso podría demorarse un poco más de lo estimado, lo que requiere de un espacio adicional para darle el terminado final al vehículo, además, no se ofrecería otros servicios como el lavado de motor y cojinería que se puede realizar por ejemplo con las máquinas de vapor.

Esto no generaría entonces un valor agregado al cliente ya que se le estaría brindando el mismo servicio que el tradicional.

- Lavado con unidades móviles:

Este sistema se ha venido implementando en la ciudad por distintos proveedores como Bee-wash, Wash-men y Pronto-wash, los cuales han realizado algunas mejoras en cuanto al sistema de lavado de carros. Estos nuevos sistemas comprenden “carros optimizadores” que se maneja mediante rociadores de baja presión de mezclas de agua y compuestos de ceras y detergentes no espumosos que generan un control más estricto del gasto de agua, y permite cambiar su consumo a unos 5 litros de agua por carro (Prontowash, 2008).

Además de ello “...las aguas residuales producto del lavado de vehículos pueden ser desechadas en el desagüe sanitario cuando dicha agua es aplicada en poca cantidad, con baja presión y cuando el proceso de lavado del vehículo no exceda los 2 galones de desperdicio de agua por vehículo. ...” (Prontowash, 2008).

Gráfica 22. Vehículo de lavado móvil.



Fuente: (Prontowash, 2008).

Estos carros optimizadores tienen una similitud directa con las máquinas de vapor portátiles, ya que permiten que el carro sea lavado en el lugar que se desea con una disminución directa de los consumos de agua.

Sin embargo, al tener el mismo sistema de operación portátil, también cuenta con las ventajas y desventajas del proceso previamente descrito, ya que se encuentra como beneficio para el concesionario, no mover todos los vehículos al sitio específico de lavadero, pero sí se tendrían que desplazar de cierto modo para realizarles los procesos de alistamiento en el interior. También tendrían que transportarse entre pisos por medio del ascensor, lo que aumentaría la espera de los vehículos para utilizar los elevadores y por ende genera cuello de botella en las operaciones.

Una desventaja considerable para este tipo de máquinas ecológicas, es que a pesar de utilizar baja cantidad de agua, siguen generando residuos de agua en los puestos de trabajo, produciendo lodos y vertimientos de agua al igual que en el lavado tradicional.

Cabe resaltar que esta medida ya había sido implementada dentro del concesionario, pero no obtuvo resultados satisfactorios por la baja calidad con la que se entregaban los vehículos al cliente (quejas asociadas con rayones y deterioro de pinturas), por lo tanto dicha gestión impulsó a que la decisión de la directiva fuera descartar los vehículos móviles como solución al tema de lavado (Múñoz, 2012).

- Lavado en seco:

Esta alternativa de lavado presenta un nuevo concepto que se basa en lavar los vehículos sin utilizar agua. En Colombia son pocas las empresas que manejan este sistema de lavado de vehículos, entre ellas se encuentra Mr. Splash, un proveedor en la ciudad de Bogotá que se encarga de realizar este tipo de lavado.

Este lavado es realizado mediante el uso de productos 100% biodegradables. Con este servicio, se garantiza el no uso de agua para el vehículo, lo que genera un gran aporte en el impacto al medio ambiente. Además de ello, no se requieren vehículos o unidades móviles que interfieran en la agilidad y facilidad del proceso. Se garantiza por parte de la empresa en un 100% que la pintura no se rayará. No genera residuos y garantiza que el puesto de lavado pueda quedar totalmente limpio, lavándose en el lugar y momento que se desee, sin tener que mover el vehículo (Mr wash, 2011).

En la ciudad de Medellín se encuentra una empresa con procesos y sistemas muy similares a los de Mr. Wash, Knight Soluciones Ecológicas, la cual fue creada hace cuatro años, y nace de la idea de generar un menor impacto al medio ambiente en los servicios de lavado de vehículos. Se muestra como un servicio amigable con el medio ambiente, llamado lavado verde o ecológico, que consta como principal fundamento el ahorro de agua, reducción de consumo de combustible y emisiones de CO₂. La tecnología que utiliza permite remover contaminantes que se encuentran en la parte superficial de las latas del vehículo sin rayarlo, de igual forma lo brilla y protege dejando un excelente acabado en el vehículo (Knight Autocare, 2009).

La marca tiene como pensamiento mejorar el impacto ambiental: “En la actualidad, donde la dependencia con los vehículos es tan alta y en constante crecimiento, el impacto ambiental que genera su mantenimiento es cada vez más representativo y perjudicial para el planeta; escasez de agua, racionamientos, contaminación de ríos, efecto invernadero, entre otras, son problemáticas que nos perjudican a todos... Consciente de esto Knight ha desarrollado una solución ecológica, que pone a su disposición bajo un modelo de negocio innovador y rentable” (Knight Autocare, 2009).

El sistema innovador de este lavado consiste en la aplicación de tecnología de micro-encapsulación (que permite retirar los contaminantes de la superficie del vehículo), con antiestáticos, anticorrosivos y filtros U.V que generan protección adicional para el vehículo. Los productos realizados por la empresa son biodegradables, maximizando la productividad y disminuyendo los desechos al medio ambiente (Knight Autocare, 2009).

Algunas de las ventajas que trae este sistema de lavado en seco, es que permite una disminución considerable en los tiempos invertidos por los empleados en el desplazamiento y espera del vehículo al ser llevado a un lavadero y la reducción en costos que se tiene por dejar de consumir agua en todos los procesos de alistamiento.

Además de esto se conserva el puesto de trabajo limpio, soluciona el tema de logística y cuellos de botella dentro del concesionario puesto que no se realiza desplazamiento de vehículos, lo que de igual forma evita que se emita CO₂ por el encendido y movimiento de los vehículos.

En cuanto a la eficiencia en las actividades que realiza un empleado que utiliza la metodología del lavado en seco, con respecto al lavado tradicional con agua, se evidencia que un vehículo se entrega en promedio, con lavado exterior de latas, rines y vidrios y aspirado en su interior, en 45 minutos, es decir 15 minutos menos que si es lavado con agua, lo que permite eficiencia en cuanto al número de vehículos lavados por trabajador.

En el tema de condiciones de trabajo para el personal que utiliza este sistema, por no existir contacto con agua durante todo el proceso, le permite al lavador mantener su uniforme de trabajo seco y su cuerpo alejado de humedad constante, lo que reduce el riesgo de algunas enfermedades respiratorias como el asma, sinusitis, entre otras (medicina, 1988).

En comparación con los procesos con agua, en donde el trabajador debe realizar diferentes pasos antes de entregar un vehículo completamente finalizado, es decir, enjuagar con agua, enjabonar, enjuagar el shampoo del paso anterior y luego secar el vehículo, con los procesos de lavado en seco, todo lo anterior se resume a tres pasos sencillos, aplicar el producto en spray, pasar una microfibra para eliminar la suciedad e inmediatamente pasar otra microfibra seca para darle brillo y protección el vehículo, una ventaja más para los empleados.

Lo anterior, además de reducir tiempos de entrega de vehículos finalizados por trabajador, también ayuda a mejorar las condiciones físicas con las cuales el trabajador se enfrenta a sus labores, las posiciones en las cuales se lava un vehículo con el método de lavado en seco, permiten reducir esfuerzos, pues un vehículo se lava en menos pasos y con menos repeticiones que con el lavado tradicional.

3.2.1. EVALUACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE SOLUCIONES QUE GENEREN UN BENEFICIO PARA EL MEDIO AMBIENTE.

Luego de realizar el debido estudio y gestión de los diferentes procesos que podrían contribuir a una mejora en el impacto ambiental dentro del concesionario Andar, se toma como principal proceso la implementación del lavado en seco debido a que por lo mencionado anteriormente, sus alcances en reducción de tiempo de lavado, facilidad de manejo logístico dentro del concesionario (evitando cuellos de botella), innovación de productos biodegradables que permiten una reducción directa en el consumo de agua, calidad en servicio, presentación al cliente y la emisión de CO₂ que deja de producirse por el movimiento de los vehículos, se muestra como la opción más viable para solucionar la problemática ambiental y logística actual que se presenta dentro del concesionario.

Debido a esta decisión, se toma como referencia la marca Knight para que sea la responsable de acompañar y gestionar este proceso de transición dentro del concesionario, es una marca cuya casa matriz se ubica en la ciudad de Medellín por lo que a diferencia de Mr. Wash ubicada en Bogotá, facilita el acompañamiento y asesoría a la hora de su implementación.

Gráfica 23. Productos Knight – Lavado en seco.



Fuente: (Knight Autocare, 2009).

Dentro del proceso de negociaciones con la marca Knight se identifica que trabaja bajo el modelo de franquicia, el cual consiste en otorgar el permiso de uso de productos, know how, acompañamiento de la casa matriz y otros aspectos

dictados en forma contractual para los interesados en adquirir este sistema de negocio.

Se toma la decisión de realizar la inversión en la compra de dicha franquicia, teniendo como objetivo principal el poder operar en el concesionario Andar mediante una propuesta innovadora, mostrando las capacidades del sistema de lavado y los beneficios que se pueden generar al aplicar este proceso.

Para adquirir la franquicia, es necesaria la constitución de una empresa para cumplir con los requisitos legales exigidos. La empresa es constituida ante cámara de comercio con la razón social GRUPO DE INVERSIONES MONTECARLO S.A.S, para adquirir los permisos y se realiza la negociación tanto en valor económico como en parte contractual con la marca Knight Soluciones Ecológicas. *Ver contratos Anexo 6.*

Teniendo ya definidos los aspectos legales, se procede a realizar la capacitación y estudio de los procesos, productos y sistemas de trabajo de la empresa Knight.

Seguido de esto, a principios de noviembre de 2011 se genera el acercamiento al concesionario para dar a conocer el servicio prestado por la marca y poder generar algún tipo de negociación con ellos, se explican los beneficios y alternativas que ofrece el negocio, e inmediatamente se dispone por parte del concesionario una muestra detallada de los procesos y la intención de generar un posible acuerdo para implementar este nuevo proceso.

- Prueba Piloto:

Tras analizar los posibles cambios que se pueden generar dentro del concesionario tras su ejecución, se decide inicialmente realizar una prueba piloto para poder ver el impacto real de la implementación del proceso, esta prueba consiste en realizar el lavado de vehículos dentro del concesionario iniciando paulatinamente por cada bodega (ya que no era factible implementar en todo el proceso este nuevo sistema, sin tener claras las consecuencias reales).

Esta prueba piloto se realiza en febrero de 2012, en una bodega de entrada media de vehículos, aproximadamente 500 vehículos mensuales, y se aplica para aquellos vehículos que tienen revisión de kilometraje, cambios de aceite y procesos no especializados. Esta decisión se toma debido a que se requiere de un proceso de gestión y conocimiento previo de las partes, estudio del nuevo proceso y análisis comparativo con el sistema que se tiene establecido.

Se establece un plazo de 3 meses para terminar de adecuar los cambios necesarios tanto para el concesionario como para la operación de lavado en seco; lo que garantiza que se pueda realizar una negociación adecuada en cuanto a precios, cantidades de servicios y condiciones contractuales entre las dos partes.

Para la prueba piloto, se cuenta con 2 empleados capacitados, que trabajan en las instalaciones del concesionario, adicionalmente al proveedor ya establecido del lavado tradicional.

Se realizan pruebas de operación, calidad y calificación de servicio por parte del concesionario durante el mes *ver formato de calificación Anexo 7*. De allí se arrojan unos primeros resultados satisfactorios, principalmente en cuanto al gasto de agua y el descongestionamiento generado por el no movimiento de vehículos para realizar el lavado, lo cual permite que se tome la decisión de implementar el lavado a la bodega de servicio especializado de mecánica para el mes de marzo.

Para esto, se incluye un tercer empleado por parte de Knight para que pueda atender el flujo de esta bodega, pues es la bodega principal y cuenta con un promedio de ingreso de 1.000 vehículos mensuales.

En el mes de abril se envía una propuesta para ofrecer los servicios especializados de la marca (lavada de motor, brillada general, lavada de cojinería, entre otros), la cual es aceptada con el compromiso de iniciar paulatinamente, basados en la exitosa transición con la que se había iniciado la operación, lo cual extiende el portafolio de servicios para los clientes.

- Servicios ofrecidos a clientes Andar:

A continuación se describen los procesos en los servicios que se ofrecen desde el mes de abril a los clientes que visitan el concesionario Andar:

Lavado Sencillo: brindar al vehículo un excelente acabado, limpiando todo el exterior del vehículo con productos especializados que protegen la pintura. Limpiar y embellecer las llantas y rines con productos especializados.

Desmanchado y brillado: Proceso mediante el cual se le devuelve el color y brillo original al vehículo, eliminando manchas y otros componentes que hacen que se vea opaco y en mal estado. Se utilizan ceras de altísima calidad que no deterioran la pintura y generan la protección y brillo deseado. Este proceso incluye el alistamiento básico.

Descontaminación de pintura: Con este proceso se eliminan los contaminantes adheridos a la superficie que ni en el alistamiento básico ni en el desmanchado se eliminan como fogueos de pintura, lluvia ácida, breas y demás. Se devuelve a la pintura su textura original permitiendo al vehículo permanecer por mayor tiempo limpio y brillante.

Lavado de cojinería: Se le da al interior un proceso de limpieza total, eliminación de manchas y malos olores entre otros, que llevan al vehículo a una condición de

limpieza integral dando al cliente la satisfacción de sentir su vehículo realmente limpio. Aplica para cojinerías de cuero y tela.

Lavada de motor: Se brinda limpieza al habitáculo del motor, es decir, las latas en general, y luego se limpia la máquina con el producto específico que no genera ningún daño a la parte eléctrica del vehículo. *Para ver comparativo con los procedimientos tradicionales de lavado con agua, Ver Anexo 2.*

- Insumos utilizados para prestación del servicio:

Para su efectivo desarrollo, la marca cuenta con insumos profesionales que garantizan que todos los procedimientos sean llevados a cabo con la mayor calidad posible, dentro de los principales insumos se encuentran:

Microfibra: Es una toalla con gran capacidad de absorción que permite remover la suciedad luego de la aplicación del producto sin rayar la pintura del vehículo. Recoge mayor cantidad de suciedad que un trapo común. Absorbe entre 7 y 8 veces su peso en agua y no deja pelusas ni hilos.

Lavado en seco: Limpia, brilla y protege el vehículo. Su formulación micro encapsula los contaminantes depositados en la pintura de forma segura y sin rayar, devolviéndole a su vehículo la apariencia de recién brillado. No necesita agua, posee antioxidantes y recupera la apariencia de recién encerado.

Brillantas X3: Producto de alto desempeño cuya tecnología de avanzada permite mantener las llantas en las mejores condiciones. Su formulación repele el agua y conserva las llantas limpias, brillantes y protegidas. Restaura las llantas y partes negras del vehículo. No posee silicona, lo que lo hace permeable y no grasoso.

Lava motor en seco: Posee fórmula especializada no electro-conductora, limpia sin afectar el funcionamiento del distribuidor, bobinas, inyectores, sensores, ni ningún otro componente electrónico del motor. Renueva las partes plásticas, no cristaliza las mangueras, aplicable en todo el motor, repele el agua y el polvo y no requiere enjuague.

Biodesengrasante: Desengrasante multiusos con un alto poder de detergencia que limpia y desmancha todo tipo de superficies. Remueve rápidamente las grasas más difíciles sin dejar las superficies resbalosas.

Cera líquida Carnauba: Ofrece una capa protectora adicional, no depende de si el vehículo se lava con agua o en seco. Contiene cera carnauba, filtro U.V, aditivos

anticorrosivos, antioxidantes y antiestáticos que protegen por mas tiempo el vehículo contra la corrosión, la sal, la lluvia ácida y los excrementos de los pájaros.

Cera Desmanchadora: Desmancha, pule y brilla dejando la superficie resplandeciente. La aplicación de la cera y su retiro es fácil y segura sobre cualquier tipo de pintura. Maximiza el poder desmanchador con un mínimo efecto abrasivo. No es grasosa e hidro-repelente, con protección U.V.

Masilla: Remueve de forma segura todos contaminantes adheridos a la pintura del vehículo, dejando la superficie lisa y suave. Esta se usa en conjunto con el lavado en seco Knight, que le sirve como lubricante y agente limpiador en el momento de remover los contaminantes de la pintura. No desgasta la pintura, no contiene abrasivos.

- Puesta en marcha del servicio:

Luego de mantener la operación durante 4 meses, se logra una buena aceptación por parte de los clientes, y se toma la decisión por parte de Andar de crear un espacio para prestar estos servicios de forma más especializada, y es cuando el concesionario decide entregar la parte de lavado en su totalidad a la marca Knight, retirando definitivamente el proceso de lavado tradicional con agua que hasta el momento se tenía dentro del concesionario, además, se dispone el lugar del lavadero para realizar todos estos servicios nuevos para los clientes, pasando así de un lugar netamente de lavado sencillo con agua, a un lugar de servicios especializados sin consumo de agua.

Un punto trascendental además de los beneficios ecológicos mencionados, que marcó la decisión de Andar para mantener la relación con la operación de lavado en seco propuesta, se fundamentó en el hecho de pasar el lavado de vehículos de un gasto a una utilidad para la empresa, pues antes se entregaban vehículos lavados a los clientes como cortesía y ahora se ofrecen servicios especializados en donde el cliente paga por ello y Andar recibe cierto porcentaje sobre la venta (Múñoz, 2012).

De allí en adelante, se genera entonces todo el proceso de lavado y alistamiento de vehículos en la parte de posventa por parte de la marca knight, generando diferentes cambios en la parte operativa que existía anteriormente, fundamentado en los cambios en información de sistemas, actualización de códigos de operación para los servicios prestados, nivel de facturación y manejo de personal por parte de las dos empresas, entre otros.

En junio del mismo año, Andar inaugura su nueva sede en el sector de Laureles, en la zona centro-occidental de Medellín, en donde se decide aplicar la misma

metodología de lavado en seco, para continuar con los beneficios ambientales, logísticos y operativos que ofrece la marca a comparación del lavado tradicional con agua.

Todas estas decisiones se convierten en un reto importante para el concesionario, concientizar a los clientes con el cuidado y protección del medio ambiente mediante prácticas responsables que apalanquen dicho objetivo, (Múñoz, 2012), como empresa se encuentran certificados con la norma ISO 14001 del medio ambiente, haciendo que sus esfuerzos sean cada vez más fuertes por lograr un control y mejoramiento del rendimiento medioambiental.

Como se muestra en la Gráfica 24 y Gráfica 25, el concesionario realizó diferentes adaptaciones estéticas para lograr que los clientes habituales identificaran la oportunidad de acceder a un nuevo servicio que hace parte del portafolio del taller, lo que intenta impulsar las ventas y dar a conocer los servicios de lavado ecológico de vehículos.

Antes:

Gráfica 24. Punto de lavado tradicional



Fuente: (Elaboración propia trabajo de campo, 2012)

DESPUÉS:

Gráfica 25. Punto de lavado ecológico.



Fuente: (Elaboración propia trabajo de campo, 2012)

Como conclusión de este objetivo, se demostró que la mejor solución para disminuir el impacto ambiental dentro del concesionario, es la implementación de la tecnología de lavado en seco para el lavado de vehículos, reduciendo 100% el consumo de agua y disminuyendo los niveles de emisión de CO₂ al medio ambiente.

Toda la relación de negociación, gestión comercial, soluciones logísticas y puesta en marcha de estos procesos con el concesionario ANDAR S.A, son llevados a cabo por Andrés Ramírez Marulanda y Daniel Lopera Rendón, responsables directos de implementar esta nueva práctica ambiental dentro de las instalaciones, generando un impacto real para la cual se realizará su cuantificación en el desarrollo del siguiente objetivo de esta investigación.

3.3 LOS BENEFICIOS AL MEDIO AMBIENTE QUE PUEDE GENERAR UNA PRÁCTICA ADECUADA Y RESPONSABLE SOBRE LOS INSUMOS Y LA OPERACIÓN DEL SECTOR AUTOMOTOR EN MEDELLÍN.

Gracias a las visitas que se realizaron a los diferentes concesionarios de la marca Chevrolet de la ciudad de Medellín, Andar y Autolarte, se ha podido identificar diferentes procesos dentro de las instalaciones que podrían ser modificados, para poder implementar el uso de la tecnología verde y de esta manera estandarizar los

procesos hacia la efectividad, eficiencia y razonamiento de los recursos ambientales.

El alistamiento de vehículos por medio de lavado en seco, permite que se reduzca de manera inmediata el impacto ambiental que se genera al momento de alistar un vehículo, pues comparando dicha solución con otras alternativas que se examinan en el objetivo anterior, ésta logra contemplar diferentes soluciones integradas a problemáticas que anteriormente no podía solucionarse, es decir, se logra atender de manera eficiente los procesos de logística, productividad, consumo de agua y emisión de CO₂.

Diferentes estudios realizados en Estados Unidos, coinciden en que en promedio una persona que lava su vehículo consume entre 50 y 100 galones de agua, flujo que varía depende del sistema de lavado y suciedad que presente el vehículo, pero se puede estandarizar el consumo en 60 galones de agua por vehículo (Green-ct, 2002), inclusive la International Carwash Association dice que en promedio un lavado con técnicas especializadas el lavado de un vehículo de tamaño pequeño puede consumir 23.2 galones de agua y uno de tamaño grande, es decir, camionetas o camperos puede utilizarse hasta 42.8 galones para su alistamiento total (Association, 2002), es importante calcular que 1 Galón de agua corresponde equivalentemente a 3.79 Litros, por lo que se puede estar hablando de consumos de hasta 200 litros de agua para un solo vehículo, lo cual refleja una realidad inmediata si se multiplica por la cantidad de vehículos que pasan por este proceso, sea en talleres, lavaderos o en las residencias de los propietarios.

Retomando entonces el curso de la investigación se encuentra que un concesionario como Andar puede manejar flujos mensuales de vehículos que pasan por procesos de alistamiento de hasta 2.000 en un mes normal, los cuales se acercarían a un consumo mensual de 120 litros por carro según la estadística promedio de la International Carwash Association, lo cual en su totalidad para entregar a cada uno de los clientes que visita el concesionario su carro totalmente limpio, se necesitan regularmente de 240.000 litros de agua al mes y anualmente se estaría consumiendo entonces un promedio de 2.880.000 litros de agua. *Para ver el impacto ambiental que genera el lavado tradicional con agua, ver Anexo 3.*

La anterior es una cifra estadística real que demuestra lo que en un solo punto de referencia para el sector automotriz se puede consumir de agua en cierto periodo de tiempo.

Si se realiza otro ejercicio, de calcular el consumo de agua para el lavado y alistamiento de vehículos en la ciudad de Medellín en donde según las cuentas del Tránsito de Medellín, actualmente circulan por las calles 1'080.000 vehículos de

los cuales 600.000 son carros y 480.000 corresponden a motos de cualquier cilindraje (El Colombiano, 2012).

En promedio cada propietario de un vehículo lo lava entre 1 o 2 veces al mes lo que corresponde a 30.000 carros diarios que pasan por algún proceso de lavado que incluye los mencionados consumos de agua, así pues la industria del lavado de vehículos es un potencial importante para la economía de la ciudad así esta no sea muy reconocida en la actualidad como tal.

Desde el mes de febrero del 2012, en el concesionario de Andar, que hace parte de la red Chevrolet en Medellín, se adoptó la medida de implementar un Lavado Ecológico de vehículos en contrapuesta del lavado tradicional de vehículos con agua, este lavado se puso a prueba inicialmente en una de las bodegas del concesionario en donde existe un flujo promedio mensual de 375 vehículos.

Los resultados positivos no se hicieron esperar, el ahorro directo en el consumo de agua y la eliminación en la generación de residuos líquidos y lodos fueron apoyo fundamental para que el proceso se apalancara para las demás bodegas, es decir, para que al segundo y tercer mes se ejerciera la operación total sobre los vehículos del taller.

A manera de análisis cualitativo, las metas propuestas por el taller de Andar que desde hacía algunos meses se venía intentando cumplir en consumo de agua, se redujo completamente y se cumplió el objetivo de menos de 50 litros utilizados para el alistamiento de un vehículo, logro importante para un concesionario que maneja ingresos de más de 2.000 vehículos al mes.

En la parte cuantitativa de la investigación, se quiere analizar cuántos litros y qué cantidad de emisión de CO₂ se ha logrado ahorrar el concesionario Andar, desde que se comenzó con este nuevo proceso de lavado ecológico, es decir, desde el 6 de febrero del año 2012 hasta los últimos meses en los que se tiene registro, septiembre del año en curso.

Se presentan los consolidados reales de ahorro en consumo y en dinero luego del ejercicio y puesta en marcha de la investigación, las tablas muestran la relación entre la cantidad de vehículos alistados, el ahorro en consumo de agua y emisión de CO₂ y el ahorro económico para el concesionario durante su actividad.

La fórmula que se utilizará para calcular el ahorro económico luego del ejercicio del lavado será: $(\text{Ahorro en consumo de agua (litros)/1000}) * (\text{Cargo por servicio acueducto sector industrial en Medellín (\$/m}^3\text{)} + \text{Cargo por servicio alcantarillado sector industrial en Medellín (\$/m}^3\text{)})$. En promedio el desplazamiento de un vehículo desde el puesto del trabajo de un técnico del concesionario y el lugar en el cual se realizan los alistamientos es cercano a los 45 metros.

Teniendo en cuenta además que 1 galón de gasolina equivale a 3,7854 litros de la misma y los promedios en consumo de los vehículos que ingresan con mayor frecuencia a los talleres Chevrolet de la ciudad, según el proveedor Grupo Montecarlo S.A.S encargado del alistamiento bajo la marca Knight – Soluciones ecológicas, son los de referencia Spark, Aveo, Optra, Corsa, Captiva, Luv D-max, Van, Trail Blazers y Vitaras, se realizó un estándar promedio entre automóviles, camionetas y camperos para el consumo de litros de gasolina consumidos por vehículo y de esta manera calcular el ahorro en la emisión de CO₂ según los datos del departamento de energía de los Estados Unidos.

Tabla 3. Promedio consumo de gasolina por automóvil Chevrolet.

Promedio consumo automóviles que visitan el concesionario:			
Clase	Promedio (km/Gl)	Promedio Ponderado (Km/Gl)	Promedio total (Km/Gl)
Spark	38-40	39	36,125
Aveo	35-37	36	
Optra	32-35	33,5	
Corsa	35-37	36	

Fuente: (Fichas técnicas vehículos Andar, 2012).

Tabla 4. Promedio consumo de gasolina por camioneta y campero Chevrolet.

Promedio consumo camionetas que visitan el concesionario:			
Clase	Promedio (km/Gl)	Promedio Ponderado (Km/Gl)	Promedio total (Km/Gl)
Captiva	28-32	30	29,1
Luv D-max	28-32	30	
Van	35-38	36,5	
Trail Blazer	18-20	19	
Vitara	28-32	30	

Fuente: (Fichas técnicas vehículos Andar, 2012).

Si se promedian los totales por km/gl entre los resultados de la Tabla 3 y la Tabla 4 podemos encontrar un estándar general con el que se trabajará a lo largo de esta investigación para el cálculo en la emisión de CO₂ por vehículo.

Tabla 5. Total emisión CO2 por vehículo.

Promedio neto:	32.6125	Km/Gl
Conversión:	32612.5	m/Gl
Equivalencia promedio	3.06631E-05	Gl/m
Recorrido concesionario	0.001379839	Gl
Densidad Gasolina	2.78	Kg/Gl
Poder calorífico	42.44	Mj/Kg
Factor emisión gasolina Colombia	74570	Kg CO2/Tj
Total Emisión CO2	0.01	Kg CO2/Carro

En la tabla 5, se presenta el cálculo de la emisión de CO2 por vehículo dentro del concesionario. Para esto, se realizan los siguientes cálculos:

1. Promedio de kilómetros por galón que realizan los vehículos que entran al concesionario.
2. Cambio de medida de distancia a metros por galón del promedio.
3. Cambio medida de unidad a galones por metros.
4. Multiplicación de 45 metros (que es el promedio del recorrido que tiene que realizar un carro dentro del concesionario para ir hasta el punto de lavado).
5. Se realiza la siguiente ecuación: Consumo combustible (galones) x densidad gasolina (2,78 kg/galón) x poder calorífico bajo de la gasolina colombiana (42,44 MJ/kg) x factor de emisión gasolina colombiana (Kg CO2/TJ)/1.000.000 (factor de conversión de MJ a TJ).

La información suministrada de densidad, poder calorífico y factor de emisión se encuentra en la tabla 6.

Tabla 6. Propiedades de la gasolina en Colombia.

Gasolina	Valor	Unidades	Fuente de Información
Densidad Gasolina	2,78	kg/gal	2004, API Oil & Gas Compendium. Tabla 3-5. Densidades, poderes caloríficos y contenido de carbono para varios combustibles (pág. 59)
Poder calorífico bajo gasolina Colombia	42,44	MJ/kg	Factores de Emisión de combustibles colombianos FECOC. Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. UPME. 2003
Factor de Emisión Gasolina Colombia	74570	kg CO ₂ /TJ	Factores de Emisión de combustibles colombianos FECOC. Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. UPME. 2003

Se tiene como resultado final que la emisión aproximada de CO₂ dentro del concesionario Andar por vehículo es de 0.01 Kg teniendo en cuenta el recorrido y la cantidad de combustible que realiza en promedio un vehículo.

La información se divide en dos operaciones diferentes que luego serán comparadas con respecto a sus resultados consolidados, es decir, en una de ellas se muestran los lavados ecológicos de los vehículos (Lavado sencillo que consta del lavado de latas, rines, vidrios y parales) el cual tiene un tiempo aproximado de 35 minutos y los otros servicios hacen parte del embellecimiento de vehículos o Autospa dentro del concesionario, en donde se realizan los servicios especializados presentados anteriormente por la marca (Lavado de motor, cojinerías, brilladas, restauraciones de pinturas, entre otros).

Para la operación de lavado ecológico, se tendrá en cuenta que algunos de los carros a los cuales se les realizó este servicio fueron transportados dentro del concesionario desde diferentes puntos (debido a la actividad que debía realizarse a cada vehículo), por lo tanto no se tienen en consideración para realizar el estimado de reducción de emisión de CO₂.

La cantidad de vehículos que se movieron para realizar esta operación se encuentran relacionados en la tabla 7.

Tabla 7. Vehículos de lavado ecológico no representativos para emisión CO₂.

Vehículos que presentaron movimientos entre pisos.	
Mes	Lavado Ecológico
Febrero	0
Marzo	394
Abril	316
Mayo	347
Junio	272
Julio	131
Agosto	32
Septiembre	34
Total	1526

A continuación se presentan los datos arrojados para el total de ahorro de agua y reducción de CO₂ dentro del concesionario Andar en la parte de servicio postventa a partir del mes de febrero de 2012.

Tabla 8. Lavado ecológico de vehículos Febrero de 2012.

Lavado Ecológico de Vehículos Febrero de 2012		
Cantidad	436	Carros
Ahorro Consumo de Agua	30520	Litros
Reducción emisión de CO ₂	5.29	Kg
Ahorro Económico por el concesionario	\$ 105,880.29	

Como se muestra en la Tabla 8, en el primer mes de operación se lavaron 436 vehículos entre automóviles, camionetas y camperos, lo que muestra un ahorro importante de 30.520 litros de agua y se evitó emitir alrededor de 5,29 kilogramos de CO₂ al medio ambiente. Aunque el ahorro económico no es tan representativo con respecto a los gastos sustanciosos en los que incurre el concesionario, da un buen punto de arranque para demostrar que los beneficios ambientales pueden estar netamente ligados a un negocio con mayor rentabilidad y sostenibilidad.

Para Febrero de 2012 se operó en una sola de las bodegas del concesionario, cuyo flujo de entrada oscila entre los 400 y 500 carros mensuales.

Los resultados que se presentan en la Tabla 9, fueron calculados basados en los estándares mensuales que construye EPM para establecer cargos sobre servicios de acueducto y alcantarillado, dichos cargos pueden variar mes a mes por lo que

se presentan las tablas de cada uno de los meses en los que se tuvo operación dentro de los concesionarios Andar por parte de lavado ecológico de vehículos.

Tabla 9. Estándares generales Febrero 2012

Estándares generales Febrero 2012		
Promedio gasto Agua/Vehículo	70	Litros
Fuente: Blanca Yaneth Muñoz. Coordinadora de SGI y GMDI Andar.		
Promedio metros recorridos dentro del Concesionario		45
Cargo por servicio Acueducto Sector Industrial en Medellín (\$/m3)		\$ 1,382.60
Cargo por servicio de Alcantarillado Sector Industrial en Medellín (\$/m3)		\$ 2,086.61

Fuente: (Grupo EPM, 2012).

El promedio de gasto de agua por vehículo será de 70 litros por carro, este dato se obtuvo por medio de Blanca Yaneth Muñoz, coordinadora de SGI y GMDI de Andar – Chevrolet quien asegura que se maneja dicho promedio de consumo de agua por vehículo.

Es importante tener en cuenta que dicha distancia ya no se tiene en cuenta debido al servicio portable, autónomo e independiente que ofrece este servicio de tecnología verde aplicado al lavado de vehículos.

Tabla 10. Lavado ecológico de vehículos Marzo de 2012

Lavado Ecológico de Vehículos Marzo de 2012		
Cantidad	1407	Carros
Ahorro Consumo de Agua	98490	Litros
Reducción emisión de CO2	12.30	Kg
Ahorro Económico por el concesionario	\$ 341,809.55	

El mes de Marzo triplicó la cantidad de vehículos lavado, esto debido a que se inició operaciones en una segunda bodega, lo cual hizo que los resultados ambientales entregaran mejores beneficios para el concesionario en cuanto al ahorro de consumo de agua y emisiones de CO2 para el aire que se respira.

Los 1.407 carros lavados permitieron un ahorro considerable de 98.490 litros de agua y por ende una reducción de 12,30 kilogramos de CO2 que se dejaron de emitir.

Los resultados económicos son directamente proporcionales al aumento en vehículos lavados, se muestra en cifras que hubo un aumento de \$341.809,55 lo que empieza a mostrar lo rentable que puede llegar a ser el cuidado del medio

ambiente para organizaciones dentro del sector automotor con tanto flujo de vehículos.

Tabla 11. Estándares generales Marzo 2012

Estándares generales Marzo 2012		
Promedio gasto Agua/Vehículo	70	Litros
Fuente: Blanca Yaneth Muñoz. Coordinadora de SGI y GMDI Andar.		
Promedio metros recorridos dentro del Concesionario		45
Cargo por servicio Acueducto Sector Industrial en Medellín (\$/m3)		\$ 1,382.60
Cargo por servicio de Alcantarillado Sector Industrial en Medellín (\$/m3)		\$ 2,087.90

Fuente: (Grupo EPM, 2012).

Como se muestra en la Tabla 11, los cargos por acueducto y alcantarillado presentaron cifras muy similares a las del mes inmediatamente anterior.

Tabla 12. Lavado ecológico de vehículos Abril de 2012

Lavado Ecológico de Vehículos Abril de 2012		
Cantidad	1568	Carros
Ahorro Consumo de Agua	109760	Litros
Reducción emisión de CO2	15.20	Kg
Ahorro Económico por el concesionario	\$ 380,802.44	

El mes de abril muestra un ligero aumento en la cantidad de vehículos que se alistaron, 161 vehículos más que el mes inmediatamente anterior.

Fueron 1.568 automóviles, camionetas y/o camperos que le permitieron al concesionario ahorrar 109.760 litros de agua que empiezan a consolidar resultados completamente amigables con el medio ambiente. Con respecto a la emisión de CO2 fueron 15.20 kilogramos que se dejaron de emitir al aire que respiramos.

Económicamente se empieza a manejar un estándar de lo que se debe ahorrar mensualmente, promedio que oscila entre los \$350.000 y \$450.000.

Tabla 13. Estándares generales Abril 2012

Estándares generales Abril 2012		
Promedio gasto Agua/Vehículo	70	Litros
Fuente: Blanca Yaneth Muñoz. Coordinadora de SGI y GMDI Andar.		
Promedio metros recorridos dentro del Concesionario		45
Cargo por servicio Acueducto Sector Industrial en Medellín (\$/m3)		\$ 1,382.60
Cargo por servicio de Alcantarillado Sector Industrial en Medellín (\$/m3)		\$ 2,086.81

Fuente: (Grupo EPM, 2012).

A continuación el análisis del mes de mayo de 2012:

Tabla 14. Lavado ecológico de vehículos Mayo de 2012

Lavado Ecológico de Vehículos Mayo de 2012		
Cantidad	1750	Carros
Ahorro Consumo de Agua	122500	Litros
Reducción emisión de CO2	17.03	Kg
Ahorro Económico por el concesionario	\$ 425,147.28	

Se sigue aumentando el promedio de vehículos lavados mensualmente, en el mes de mayo se lavaron 182 vehículos más que en el mes de abril, lo que demuestra además de estos resultados que el negocio de la postventa de vehículos aumenta con respecto a las ventas mensuales que se dan a nivel municipal.

En este mes se iniciaron operaciones con el lavado de camiones de la marca, lo que influye en el aumento de vehículos lavados con respecto al mes anterior.

Se superó la barrera de los 120.000 litros de agua ahorrados y de los 17,03 kilogramos de CO2 emitidos.

El ahorro económico representa ahora una cifra coherente con los resultados que se han venido dando desde que se comenzó en el mes de febrero con las operaciones de lavado ecológico.

Para el mes de mayo ya se cuenta con toda la operación de todas las bodegas del concesionario.

Tabla 15. Estándares generales Mayo 2012

Estándares generales Mayo 2012		
Promedio gasto Agua/Vehículo	70	Litros
Fuente: Blanca Yaneth Muñoz. Coordinadora de SGI y GMDI Andar.		
Promedio metros recorridos dentro del Concesionario		45
Cargo por servicio Acueducto Sector Industrial en Medellín (\$/m3)		\$ 1,382.60
Cargo por servicio de Alcantarillado Sector Industrial en Medellín (\$/m3)		\$ 2,087.99

Fuente: (Grupo EPM, 2012).

Como se puede observar durante el mes de Mayo no se presentaron cambios significativos en los cargos mensuales de los servicios de acueducto y alcantarillado presentados por EPM.

Tabla 16. Lavado ecológico de vehículos Junio de 2012

Lavado Ecológico de Vehículos Junio de 2012		
Cantidad	1510	Carros
Ahorro Consumo de Agua	105700	Litros
Reducción emisión de CO2	15.03	Kg
Ahorro Económico por el concesionario	\$ 366,783.23	

Aunque el mes de junio muestra una reducción con respecto al alza sostenida desde que se iniciaron operaciones, maneja un volumen considerable que supera los 1.500 carros lavados, entregándole como beneficios al medio ambiente de 105.700 litros y de 15,03 kilogramos de CO2 que se dejaron de emitir.

Para el mes de junio se realiza el primer corte de consolidación de beneficios ambientales y económicos que se han obtenido mediante la operación y aplicación de tecnología verde en el sector automotor.

Las cifras revelan la relación ambiental y financiera que se obtienen luego de 5 meses constantes de operación dentro del concesionario Chevrolet de la ciudad de Medellín.

Al corte del 30 de junio se han lavado 6.671 vehículos, que positivamente entregan un ahorro al concesionario de \$1.620.422,78 representados en 466.970 litros de agua y en 64.85kilogramos de CO2 que se dejaron de emitir al aire que se respira.

Son unos resultados iniciales bastante positivos y concluyentes que logran cuantificar los beneficios ambientales que se obtienen ante buenas prácticas que se realizan en el sector automotor en la ciudad de Medellín.

Tabla 17. Estándares generales Junio 2012

Estándares generales Junio 2012		
Promedio gasto Agua/Vehículo	70	Litros
Fuente: Blanca Yaneth Muñoz. Coordinadora de SGI y GMDI Andar.		
Promedio metros recorridos dentro del Concesionario		45
Cargo por servicio Acueducto Sector Industrial en Medellín (\$/m3)		\$ 1,382.60
Cargo por servicio de Alcantarillado Sector Industrial en Medellín (\$/m3)		\$ 2,087.44

Fuente: (Grupo EPM, 2012).

Para este mes de junio se comenzó a trabajar en la nueva sede del concesionario de Andar ubicado en el sector de Laureles, lo que busca aumentar la cobertura geográfica del concesionario en la ciudad de Medellín.

Tabla 18. Lavado ecológico de vehículos Julio de 2012

Lavado Ecológico de Vehículos Julio de 2012		
Cantidad	1482	Carros
Ahorro Consumo de Agua	103740	Litros
Reducción emisión de CO2	16.40	Kg
Ahorro Económico por el concesionario	\$ 365,737.96	

En el mes de julio del mismo año se lavaron 1.482 vehículos, entre automóviles, camionetas, camperos y camiones.

Dichos resultados apalancan un ahorro de 103.740 litros de agua y una disminución de 16,40 kilogramos de CO2 emitidos.

Por ende el ahorro económico por parte del concesionario fue de \$365.737,96, lo cual sigue engrosando el ahorro acumulado desde el inicio de las operaciones de lavado ecológico.

Tabla 19. Estándares generales Julio 2012

Estándares generales Julio 2012		
Promedio gasto Agua/Vehículo	70	Litros
Fuente: Blanca Yaneth Muñoz. Coordinadora de SGI y GMDI Andar.		
Promedio metros recorridos dentro del Concesionario		45
Cargo por servicio Acueducto Sector Industrial en Medellín (\$/m3)		\$ 1,404.65
Cargo por servicio de Alcantarillado Sector Industrial en Medellín (\$/m3)		\$ 2,120.88

Fuente: (Grupo EPM, 2012).

Nota: Durante este mes se realiza la Indexación del 3.11%, por ello se muestra un incremento en costos. Se tomará el promedio para el total del mes de Julio.

Tabla 20. Lavado ecológico de vehículos Agosto de 2012

Lavado Ecológico de Vehículos Agosto de 2012		
Cantidad	154	Carros
Ahorro Consumo de Agua	10780	Litros
Reducción emisión de CO2	1.48	Kg
Ahorro Económico por el concesionario	\$ 38,573.10	

En este mes de agosto la reducción de lavado sencillo tan pronunciada, se explica por decisiones gerenciales de las juntas directivas de los 3 concesionarios más importantes de la ciudad, Autolarte, Andar y Ayurá motors, quienes decidieron conjuntamente dejar de entregar como cortesía a sus clientes dichas lavadas sencillas como se venía haciendo desde hacía más de 35 años.

Dicha decisión impactó notablemente la cantidad de vehículos lavados como lavadas sencillas, pero aumentó por otro lado la venta de servicios especializados en donde los resultados se muestran más adelante, por lo tanto varía la cantidad de vehículos lavados, pero en temas de facturación para el concesionario se vuelve a partir de este mes un negocio completamente rentable en donde se deja de dar cortesías cuyos costos eran considerables, a obtener utilidad sobre las ventas de los servicios especializados.

Dicha decisión mencionada afectó de igual forma el lavado de los camiones, cuya reducción hizo que se cancelaran estos servicios para los clientes de Andar.

Se lavaron entonces 154 vehículos, un ahorro de 10.780 litros de agua y disminución de 1,48 kilogramos de CO2 emitidos.

Tabla 21. Estándares generales Agosto 2012

Estándares generales Agosto 2012		
Promedio gasto Agua/Vehículo	70	Litros
Fuente: Blanca Yaneth Muñoz. Coordinadora de SGI y GMDI Andar.		
Promedio metros recorridos dentro del Concesionario		45
Cargo por servicio Acueducto Sector Industrial en Medellín (\$/m3)		\$ 1,425.53
Cargo por servicio de Alcantarillado Sector Industrial en Medellín (\$/m3)		\$ 2,152.68

Fuente: (Grupo EPM, 2012).

Tabla 22. Lavado ecológico de vehículos Septiembre de 2012

Lavado Ecológico de Vehículos Septiembre de 2012		
Cantidad	150	Carros
Ahorro Consumo de Agua	10500	Litros
Reducción emisión de CO2	1.41	Kg
Ahorro Económico por el concesionario	\$ 36,435.42	

A partir del mes inmediatamente anterior, la cantidad de vehículos lavados sencillos se manejan dentro de un promedio de 150 mensuales.

Este mes fueron 150 vehículos entre automóviles, camionetas y camperos, que lograron ahorrar 10.500 litros de agua y 1,41 kilogramos de CO2 emitidos al medio ambiente.

Tabla 23. Estándares generales Septiembre 2012

Estándares generales Septiembre 2012		
Promedio gasto Agua/Vehículo	70	Litros
Fuente: Blanca Yaneth Muñoz. Coordinadora de SGI y GMDI Andar.		
Promedio metros recorridos dentro del Concesionario		45
Cargo por servicio Acueducto Sector Industrial en Medellín (\$/m3)		\$ 1,382.60
Cargo por servicio de Alcantarillado Sector Industrial en Medellín (\$/m3)		\$ 2,087.44

Fuente: (Grupo EPM, 2012).

Hasta este mes se realizó el trabajo de campo de esta investigación, los resultados que se han compartido demuestran una muy buena práctica ambiental por parte de este concesionario, cuyos resultados se relacionan a continuación.

Tabla 24. Consolidado Lavado ecológico de Vehículos

Mes	Cantidad de vehículos	Ahorro Agua (Litros)	Ahorro Económico (Agua)	Reducción emisión CO2 (Kg)
Febrero	436	30,520.00	\$ 105,880.29	5.29
Marzo	1407	98,490.00	\$ 341,809.55	12.30
Abril	1568	109,760.00	\$ 380,802.44	15.20
Mayo	1750	122,500.00	\$ 425,147.28	17.03
Junio	1510	105,700.00	\$ 366,783.23	15.03
Julio	1482	103,740.00	\$ 365,737.96	16.40
Agosto	154	10,780.00	\$ 38,573.10	1.48
Septiembre	150	10,500.00	\$ 36,435.42	1.41
TOTAL	8457	591,990.00	\$ 2,061,169.27	84.14

La buena gestión por parte de los proveedores Knight – Soluciones ecológicas, quienes prestan los servicios de lavado ecológico de vehículos, llevó a pensar y considerar una propuesta que se realizó desde el mes de febrero, en la que se pensaba ofrecer a los clientes no sólo el lavado sencillo de los vehículos sino todo un portafolio de servicios que buscan el embellecimiento del vehículo, dicho portafolio de servicios estaría constituido por servicios como lavado completo plus, brillada express, brillada y desmanchada, limpieza profunda, brillada general, lavado de cojinería express, lavado de cojinería full, lavado de motor full, restauración de pinturas y algunas otras que se explican anteriormente de esta investigación.

El índice de felicidad que mide la satisfacción del cliente dentro de los concesionarios Chevrolet, fue uno de los principales apalancadores de la decisión de comenzar a ofrecer dichos servicios, pues los clientes demostraban alta receptividad y aceptación por parte de los trabajos que se estaban realizando con sus vehículos.

En el mes de abril se dio entonces inicio a la operación de lavado ecológico de vehículos con servicios especializados, y a continuación se presentan los resultados obtenidos que sirven para totalizar los resultados presentados anteriormente con los lavados sencillos, y entregar cifras consolidadas del total de recursos potenciados y optimizados que se lograron mediante la operación.

Tabla 25. Lavado especializado de vehículos abril 2012

Lavado Ecológico de Vehículos Abril de 2012		
Cantidad	25	Carros
Ahorro Consumo de Agua	1750	Litros
Ahorro Económico por el concesionario	\$ 6,623.10	

La operación comenzó a mediados del mes de abril por lo que la cantidad de vehículos con los que se trabajaron los servicios especializados no entrega una muestra representativa, pero de igual forma se destacan por la penetración que se buscaba hacer en el mercado vía calidad.

Fueron un total de 25 vehículos que lograron ahorrar además de los lavados sencillos, 1.750 litros de agua, logrando entonces un ahorro inicial de \$6.623,10 durante el primer mes de operación.

El cálculo de los resultados presentados en las Tablas 25, 26, 27, 28, 29, 30, se obtuvieron de la misma manera que los que se muestran en las Tablas de estándares generales mensuales que presenta EPM como cargos por servicios de alcantarillado y acueducto, de igual forma los datos compartidos por Blanca Yaneth Muñoz, funcionaria de Andar que promedian cantidad de agua utilizada por vehículo.

Los vehículos a los que se les realiza algún tipo de lavado especializado, son conducidos hacia un lugar establecido dentro del concesionario Andar, por lo tanto en este punto de la investigación no se realiza cálculo de ahorro en emisiones de CO₂, debido a que sí hay desplazamiento hacia un sitio acondicionado con tomas eléctricas e iluminación especial para poder realizar los procedimientos especificados dentro del portafolio de servicios.

Tabla 26. Lavado especializado de vehículos mayo 2012

Lavado Ecológico de Vehículos Mayo de 2012		
Cantidad	178	Carros
Ahorro Consumo de Agua	12460	Litros
Ahorro Económico por el concesionario	\$ 47,311.08	

El mes de mayo presenta un incremento importante de 153 vehículos más que en el mes anterior, lo que empieza a fortalecer los nuevos servicios dentro de los clientes Chevrolet, y además comienza a aumentar el margen de utilidad para cada una de las partes involucradas.

En este mes se ahorraron 12.460 litros de agua, que representan un ahorro de \$47,311.08 que continúa engrosando la bolsa de ahorro presupuestada por la operación de lavado.

Tabla 27. Lavado especializado de vehículos junio 2012

Lavado Ecológico de Vehículos Junio de 2012		
Cantidad	197	Carros
Ahorro Consumo de Agua	13790	Litros
Ahorro Económico por el concesionario	\$ 52,314.32	

Junio siguió siendo un período en el que el volumen de ventas por vehículo siguió aumentando con respecto a los meses anteriores, 197 vehículos a los que se les realizó algún tipo de servicio especializado.

Los 13.790 litros de agua ahorrados dieron como resultado un ahorro económico para el concesionario de \$52.314,32.

En este mes se empezó con la implementación del AutoSpa en el nuevo concesionario de Laureles, ofreciendo todos los servicios especializados que se manejan dentro del portafolio, buscando mayor cobertura a los clientes Chevrolet de la ciudad de Medellín.

Tabla 28. Lavado especializado de vehículos julio 2012

Lavado Ecológico de Vehículos Julio de 2012		
Cantidad	281	Carros
Ahorro Consumo de Agua	19670	Litros
Ahorro Económico por el concesionario	\$ 73,595.33	

Un alza importante se manifiesta en el mes de julio del mismo año, en donde se aumenta alrededor de un 43% con respecto a la cantidad de vehículos del mes de Junio.

Se supera la barrera de los 250 vehículos mensuales, por lo que el ahorro continúa creciendo de manera significativa en cuanto a litros de agua consumidos y ahorro económico del concesionario.

Para este mes fueron 281 vehículos entre automóviles, camionetas y camperos que dejaron un ahorro de 19.670 litros de agua ahorrados y un ahorro económico de \$73.595,33.

Tabla 29. Lavado especializado de vehículos agosto 2012

Lavado Ecológico de Vehículos Agosto de 2012		
Cantidad	725	Carros
Ahorro Consumo de Agua	50750	Litros
Ahorro Económico por el concesionario	\$ 186,378.22	

La consolidación en la operación entrega un gran logro para su quinto mes de operación, más del doble de los vehículos con ventas de servicios del mes de julio se alcanzó durante el mes de agosto.

En agosto pasaron por algún tipo de embellecimiento, 725 vehículos que le dieron 50.750 litros de agua más que si se hubiera utilizado el lavado con agua tradicional, y logró que el concesionario dejará de pagar \$186.378,22 por concepto de pago de servicios de alcantarillado y acueducto.

Tabla 30. Lavado especializado de vehículos septiembre 2012

Lavado Ecológico de Vehículos Septiembre de 2012		
Cantidad	606	Carros
Ahorro Consumo de Agua	42420	Litros
Ahorro Económico por el concesionario	\$ 152,015.51	

El mes de septiembre fue un mes con buenos resultados en cuanto a cantidad de vehículos a los que se les realizó algún tipo de servicio especializado, se mantuvo un número mayor a los 500 carros y marcó otro gran ahorro para el concesionario.

Un total de 606 vehículos, muestran el alza constante de estos servicios que dan utilidades importantes al concesionario, lo que una vez más respalda la relación entre beneficios ambientales y rentabilidad para el sector, cuando se aplica tecnología verde a uno de los procesos que más impacto ambiental genera como lo es el alistamiento de los vehículos.

Tabla 31. Total vehículos lavado especializado 2012

Mes	Cantidad de vehículos	Ahorro Agua (Litros)	Ahorro Económico Agua
Febrero	0	0.00	\$ -
Marzo	0	0.00	\$ -
Abril	25	1,750.00	\$ 6,623.10
Mayo	178	12,460.00	\$ 47,311.08
Junio	197	13,790.00	\$ 52,314.32
Julio	281	19,670.00	\$ 73,595.33
Agosto	725	50,750.00	\$ 186,378.22
Septiembre	606	42,420.00	\$ 152,015.51
TOTAL	2012	140,840.00	\$ 518,237.58

Se ahorraron en total por parte del lavado especializado 140.840 litros de agua consumidos y \$518.237,58 que podrán ser invertidos en otras necesidades puntuales que tenga el concesionario, dicho ahorro representa un avance exitoso si se tiene en cuenta que son 6 meses de operación y que seguramente las proyecciones serán crecientes tal y como lo muestran las cifras entregadas por esta investigación.

4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados obtenidos durante la operación y aplicación de tecnología verde, en donde no se utiliza agua durante los procesos normales de lavado de vehículos.

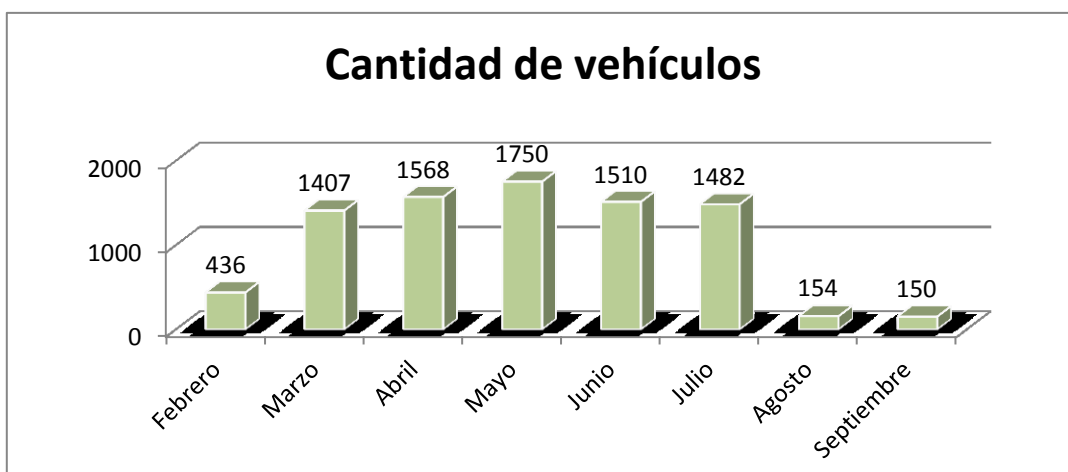
Es importante tener en cuenta que dicha operación se realiza y opera por parte de un proveedor externo de los concesionarios Chevrolet, Knight – Soluciones ecológicas, quienes operan con tecnología verde y productos fabricados en la ciudad de Medellín, completamente biodegradables y que dejan los vehículos con un mejor acabado que con el lavado tradicional.

Los resultados fueron altamente satisfactorios tanto para la marca mencionada como para el concesionario Chevrolet, ya que se entregaron resultados ambientales positivos y resultados económicos que soportan y respaldan la operación, relacionando siempre lo mencionado con la calidad y satisfacción de los clientes.

- Lavado sencillo

En las siguientes gráficas se presentan los resultados consolidados que se obtuvieron desde el mes de febrero hasta el mes de septiembre de 2012 en el concesionario Andar de la ciudad de Medellín.

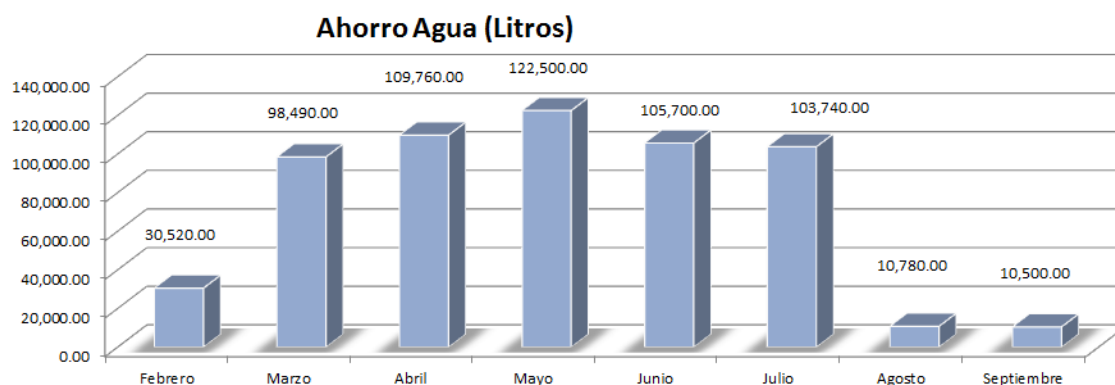
Gráfica 26. Cantidad de vehículos – Lavado ecológico.



Como resultado consolidado, se alistaron en total 8.457 vehículos por el lado de lavado sencillo (se muestra detallado mensualmente en la gráfica 26), cuyos

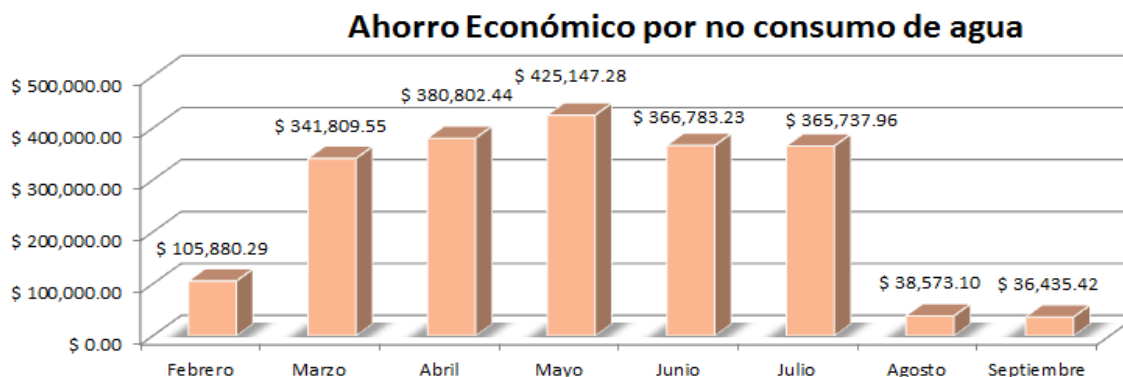
principales picos y máximos se presentaron en los meses de abril y mayo, y las caídas más representativas se muestran en el mes de agosto y septiembre, explicados por la decisión administrativa por parte de las gerencias de Andar, Autolarte y Ayurá motors, quienes pasaron de otorgar lavadas de cortesías a los clientes a cobrar por dichos servicios, lo cual muestra la respuesta inmediata de no aceptación de los clientes ante mencionada decisión, sin embargo, la cantidad de vehículos lavados hasta la fecha muestra un ahorro significativo tanto en litros como en pesos que se muestran en las gráficas 27 y 28 respectivamente.

Gráfica 27. Ahorro Agua (Litros) – Lavado ecológico.



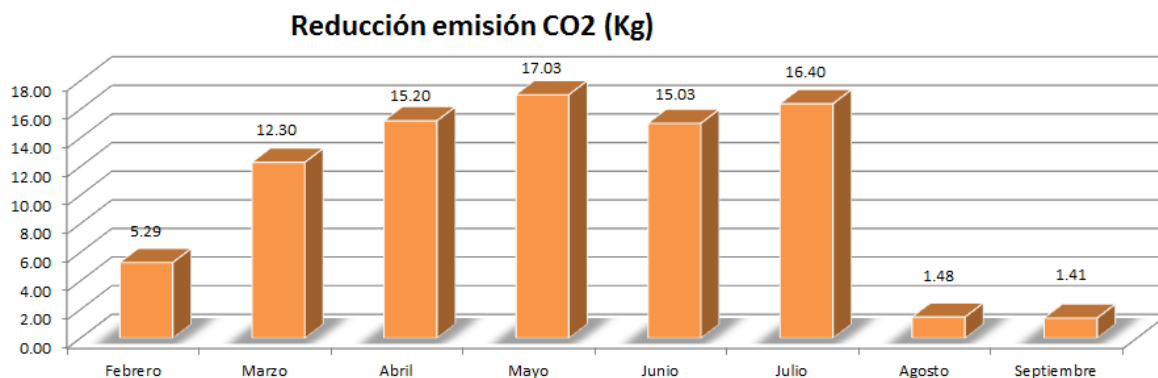
La importante cantidad de vehículos que pasaron por procesos de lavado sencillo, entregaron tanto al concesionario como al medio ambiente un total de 591.990 litros de agua ahorrados, cifra alentadora y amigable con el medio ambiente ya que es poco mas de medio millón de litros ahorrados en un período no mayor a un año de operación, por lo cual, proyectado con el incremento en la operación puede entregar resultados esperanzadores si se piensa en la implementación de esta tecnología para los demás centros especializados de mecánica en la ciudad de Medellín.

Gráfica 28. Ahorro económico por no consumo de agua – Lavado ecológico.



El ahorro económico en ahorro de consumo de agua no es ajeno a los objetivos que buscan las partes involucradas con el sector automotor, puesto que muchas veces los resultados medibles y comparables son los que dan pie al sostenimiento de procesos tercerizados dentro de sus instalaciones, gracias a la operación de lavado ecológico sencillo, sin tener en cuenta aún los obtenidos por la parte de servicios especializados que se muestran a continuación, el ahorro económico de agua alcanzó los \$2.061.169,27 hasta el mes de septiembre, por lo que las proyecciones respaldan a que el proceso puede llegar a ser autosostenible y duradero dentro de las organizaciones.

Gráfica 29. Ahorro emisión CO2 (Kg) – Lavado ecológico.



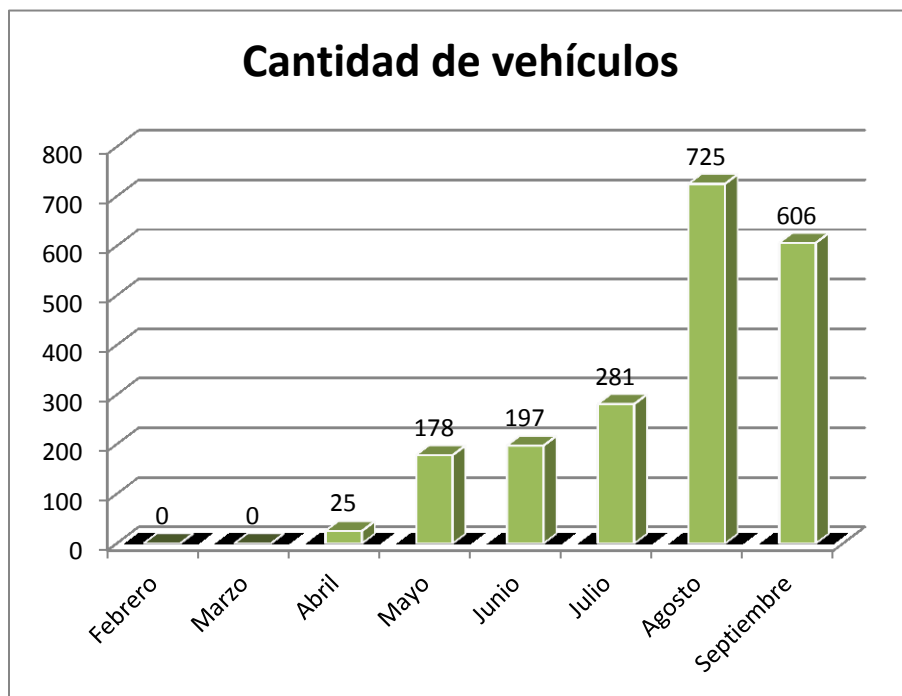
El ahorro en la emisión de 84.14 Kg de CO2 que se dejó de producir, también es otro apoyo fundamental al impacto ambiental que se frena con los procesos que se han venido mencionando, obteniendo durante los meses de abril y mayo los máximos niveles de reducción y para los meses de agosto y septiembre los mínimos en la operación.

Los resultados en ahorro de emisión de CO2, no pueden ser cuantificables en ahorro económico por lo que se presentan únicamente los resultados numéricos del ahorro de emisión del gas.

- Lavado especializado

En las siguientes gráficas se presentan los resultados altamente satisfactorios sobre los diferentes lavados especializados de vehículos desde el mes de abril hasta los datos reunidos en el mes de septiembre.

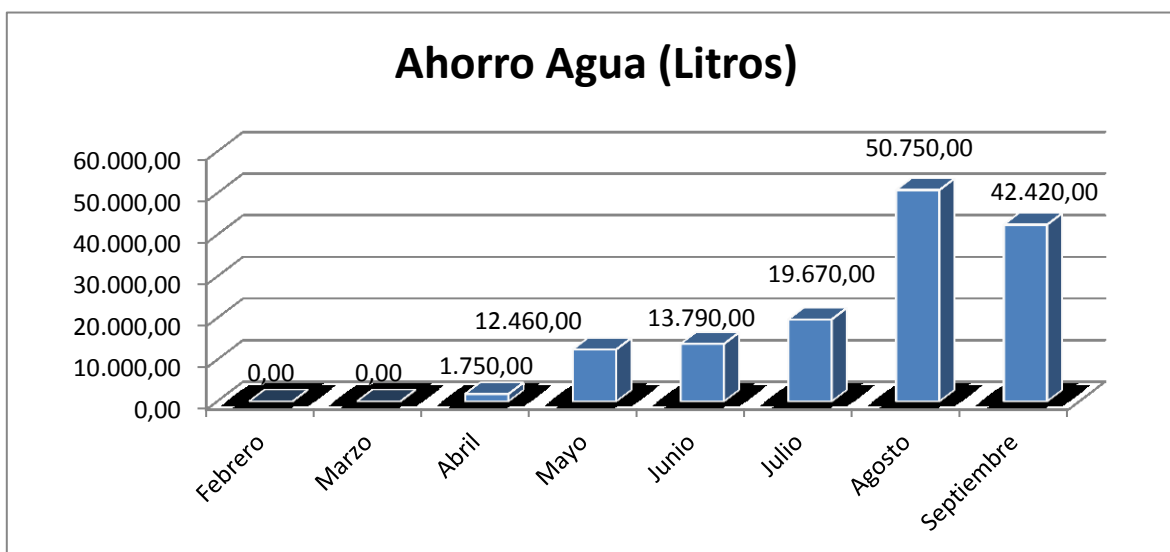
Gráfica 30. Cantidad de vehículos – Lavado especializado.



La gráfica anterior muestra claramente la relación entre la evolución y la aceptación de los servicios especializados del llamado AutoSpa en donde se realizan todos los procesos de embellecimiento de vehículos.

Se tiene proyecciones de alcanzar los 1.000 servicios para el final de este año 2012, lo que respalda el incremento constante de esta categoría dentro del sector automotor de la ciudad de Medellín.

Desde el comienzo de las operaciones en el mes de abril, se alcanza un aumento mayor al 2000% en tan solo 6 meses, un aumento significativo que deja los mejores resultados estadísticos para el beneficio del medio ambiente.

Gráfica 31. Ahorro agua (Litros) – Lavado especializado.

El ahorro en litros alcanza un máximo importante durante el mes de agosto con una cifra consolidada de 50.750 litros de agua, un gran respiro para el medio ambiente y una propuesta que de llegar a ser adoptada por los demás concesionarios y sitios relacionados con el sector automotor podrían hablar de verdaderos pulmones para mitigar los fuertes impactos del sector con respecto al medio ambiente.

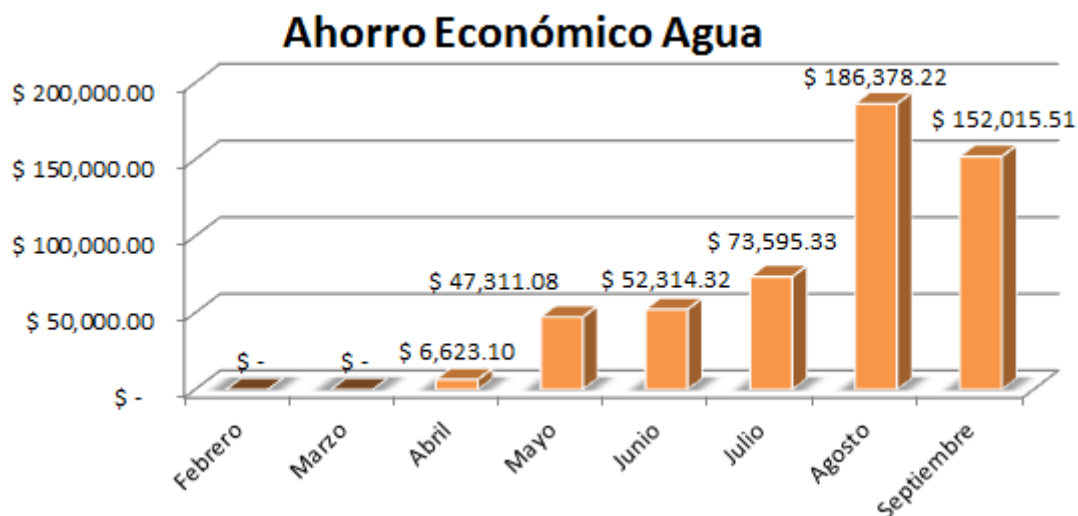
Tabla 32. Promedio ahorro de agua por servicio especializado

Mes	Lavado de Motores	Promedio Ahorro de agua por lavado de motor	Lavado de Cojinerías	Promedio Ahorro de agua por lavado de Cojinerías (Litros)
Febrero	0	0	0	0
Marzo	0	0	0	0
Abril	11	110	7	49
Mayo	106	1060	16	112
Junio	116	1160	18	126
Julio	103	1030	25	175
Agosto	119	1190	21	147
Septiembre	122	1220	24	168
Total	577	5770	111	777

Como se evidencia en los resultados de la Tabla 32, en promedio para un lavado de motor de manera tradicional se consumen 10 litros de agua y para el lavado de una cojinería se utilizan 7 litros de agua si se utilizara el lavado tradicional, por lo

tanto para las operaciones especializadas se logró un ahorro de 5.770 litros de agua en lavado de motores y 777 litros de agua para los lavados de cojinerías.

Gráfica 32. Ahorro económico por no consumo de agua - Lavado especializado.



De igual forma, el ahorro económico representado en el agua que se dejó de consumir para lavar los vehículos alcanzó un pico considerable en el mes de agosto de \$186.378,22 y un total durante los 6 meses de operación de \$518.237,58, ahorro considerable para una organización que puede manejar volúmenes de más de 2.000 carros mensuales.

Cifra que puede alcanzar un resultado representativo, si más centros especializados del sector automotor llegan a implementar todas las mejoras mencionadas, enfocadas a la tecnología verde completamente rentable y amigable con el medio ambiente.

Tabla 33. Consolidado total vehículos lavado ecológico y lavado especializado 2012.

Mes	Cantidad de vehículos	Ahorro Agua (Litros)	Ahorro Económico	Reducción emisión CO2 (Kg)
Febrero	436	30,520	\$ 105,880.29	5.29
Marzo	1,407	98,490	\$ 341,809.55	12.30
Abril	1,593	111,669	\$ 387,425.55	15.20
Mayo	1,928	136,132	\$ 472,458.36	17.03
Junio	1,707	120,776	\$ 419,097.55	15.03
Julio	1,763	124,615	\$ 439,333.30	16.40
Agosto	879	62,867	\$ 224,951.33	1.48
Septiembre	756	54,308	\$ 188,450.93	1.41
TOTAL	10,469	739,377	\$ 2,579,406.85	84.14

Como se muestra en la tabla 33, el ahorro en el consumo de agua se convierte entonces en el eje fundamental de esta actividad, alcanzando los 739,377 litros en menos de un año y un ahorro económico en los cargos fijos mensuales de acueducto y alcantarillado de \$2.579.406,85 lo que comienza a reflejar reducciones importantes en los cargos fijos mensuales que tienen las empresas que muchas veces son complicados de reducir, pero que en esta ocasión se obtienen resultados que podrían seguir incrementándose para el bien de las organizaciones y del medio ambiente.

Se muestra el gran consolidado mensual de los lavados sencillos y del total de los lavados especializados, se obtiene entonces una cantidad representativa de vehículos alistados con tecnología verde desde el mes de febrero hasta septiembre de 2012, un total de 10.469 vehículos que entregan un promedio mensual de 1.309 carros mensuales.

Las emisiones de CO2 al ambiente es otra problemática que muchas veces dentro de las organizaciones no se sabe como controlar o reducir, en este caso mediante la implementación de la tecnología verde en el sector automotriz, se logran reducciones de hasta 84,14 kilogramos de CO2 que se dejaron de emitir al medio ambiente por la disminución porcentual de vehículos desplazados para realizar su alistamiento.

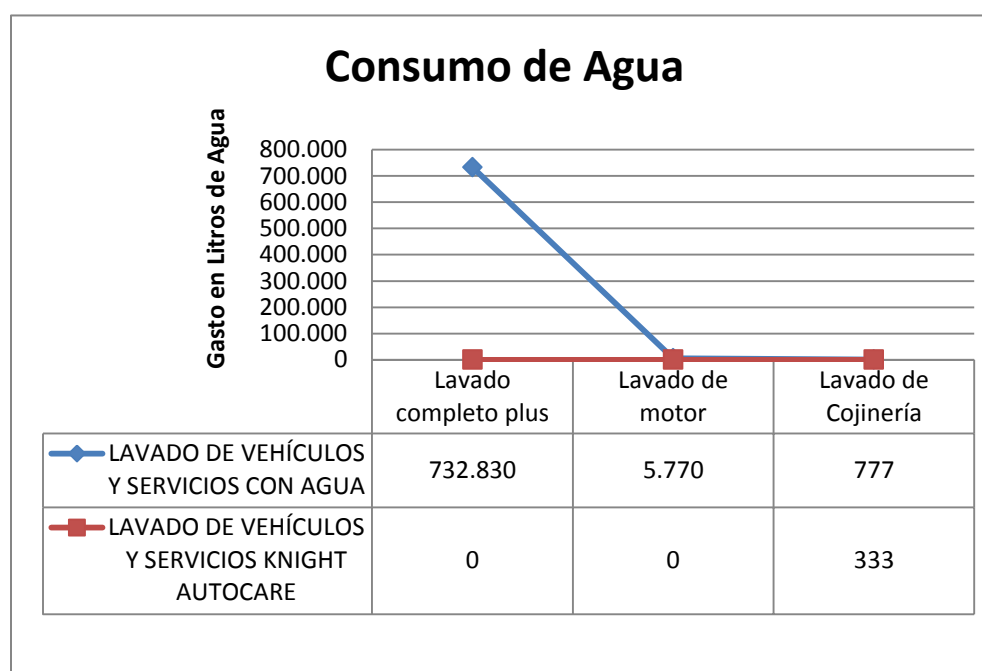
En la Tabla 34, se presenta un comparativo entre el lavado tradicional y el lavado realizado por Knight – Soluciones ecológicas, en cuanto al consumo de agua y su relación con las cifras reales obtenidas durante el ejercicio de la operación.

Tabla 34. Comparativo ahorro de agua entre lavado tradicional y lavado Knight.

LAVADO DE VEHÍCULOS Y SERVICIOS CON AGUA			VS	LAVADO DE VEHÍCULOS Y SERVICIOS KNIGHT AUTOCARE		
SERVICIO	Carros Totales	Agua Consumida		SERVICIO	Carros Totales	Agua Consumida
Lavado completo	10,469	732,830		Lavado completo plus	10,469	0
Lavado de motor	577	5,770		Lavado de motor	577	0
Lavado de Cojinería	111	777		Lavado de Cojinería	111	333
TOTAL	11,157	739,377		TOTAL	11,157	333

Se tiene como resultado entonces que se realizaron 11,157 servicios totales de lavado de vehículos, lo que permitiría al concesionario un ahorro de gasto de agua 739,044 litros en toda la operación, teniendo en cuenta que se genera un poco de gasto de agua en los servicios de cojinerías con el servicio de la empresa Knight Autocare.

Gráfica 33. Comparación consumo de agua.



Como se mencionaba anteriormente, el único proceso en el que se utiliza cierta cantidad de agua es en el de lavado de cojinerías en donde a pesar del consumo, se logra ahorrar 4 litros de agua por servicios realizado, pues los productos

biodegradables cumplen la función de limpieza del agua y además deja de generar lodos cuyo control y manejo también son de alto impacto ambiental y económico para las organizaciones.

5. CONCLUSIONES Y CONSIDERACIONES FINALES

La sociedad moderna ha buscado siempre impulsar soluciones novedosas para cambiar radicalmente los procesos que se manejan desde cada una de las industrias, se ve reflejado en la construcción con la edificación de proyectos verdes auto sostenibles, de igual forma se ve en el diseño de aparatos electrónicos que cada vez son más autosuficientes en el consumo de energía y ahora se quiere dar vida a un proyecto en el cual el sector automotor apalancado con la tecnología verde, reduzca el impacto ambiental que se tiene por parte del embellecimiento y alistamiento de vehículos.

La innovación en un mundo tan cambiante puede marcar la diferencia, y una ciudad con tanta proyección empresarial como lo es Medellín, debe enfocar a todos los nuevos profesionales en la creación y diversificación de las empresas por medio de respuestas creativas, eso se considera que entrega este trabajo de grado a la sociedad, una respuesta innovadora ante una problemática generalizada en el consumo de agua y emisión de dióxido de carbono al ambiente y aire que respiramos.

El trabajo de campo que se realizó para poder cumplir con el objetivo principal de esta investigación, reveló que existen diferentes prácticas ambientales que son reguladas por la legislación ambiental colombiana o que son llevadas a cabo por los concesionarios como respuesta a su responsabilidad social con el medio ambiente.

Se identificó que existen principalmente dos impactos ambientales recurrentes, sobre los cuales se concentran todos los esfuerzos en el sector automotriz para su control y mitigación, se habla sobre el manejo de los residuos que se generan y sobre el cuidado, tratamiento y consumo de las aguas con las que se trabaja en cada uno de los procedimientos.

Como principal conclusión en cuanto a la aplicación de dichas prácticas ambientales, se encontró que los concesionarios tercerizan dichas prácticas a empresas especializadas que cuentan con toda la infraestructura, maquinaria y experiencia, para así reducir costos y esfuerzos que no están relacionados directamente con su ejercicio.

El área de oportunidad que dejó ver esta investigación para la aplicación de tecnologías ambientales y la mitigación de impacto ambiental, fue la del alistamiento de vehículos en el área de postventa, debido a que por el alto flujo de vehículos que ingresan para tomar el servicio de lavado y la manera empírica con

la que se realiza este procedimiento, las posibilidades de aplicar mejoras en el corto plazo eran suficientes para así enfocar esta investigación hacia ellas.

Realizando el estudio y comparación de los diferentes sistemas de lavado posibles dentro del concesionario, se encuentra como mejor alternativa la implementación del proceso de lavado en seco o lavado con tecnología verde, una solución objetiva de pasar a un sistema seguro, garantizado y autónomo que reduce en un 100% el consumo de agua sobre cualquier vehículo en particular, el sistema de lavado en seco no utiliza ni un litro de agua en el proceso y deja los vehículos con una mejor protección y acabado que los lavados de manera tradicional.

Éste permite que se reduzcan notablemente las principales problemáticas actuales dentro de los concesionarios; el consumo de agua en el proceso, en el cual se cataloga como el mejor sistema de lavado para el uso eficiente de este recurso; facilidad en movilidad y transporte, pues permite encontrar una solución directa a los problemas de cuello de botella por movimientos de vehículos, permitiendo que el vehículo sea alistado de forma efectiva en cualquier locación donde este se encuentre; reducción de emisión de dióxido de carbono, debido a que no debe generarse movimientos de vehículos; Por último, el manejo de técnicas de lavado, materiales de portabilidad sencilla y productos altamente efectivos, que muestra como resultado el mejoramiento en tiempos totales y la calidad prestada al cliente.

El proceso de implementación se realiza mediante la compra de una franquicia de una empresa que utiliza este sistema de lavado en la ciudad de Medellín, en donde fue necesario llevar a cabo un proceso de negociación tanto con la casa matriz (Knight) como posteriormente con el concesionario (Andar). De esta manera, se llevó a cabo inicialmente la prueba piloto que identificó claramente los beneficios y la posibilidad de introducir este nuevo proceso dentro del concesionario, y seguido de ello, por los buenos resultados arrojados, se implementó totalmente este sistema en toda el área de postventa.

La decisión final de utilizar la metodología de lavado en seco, para todo el área de postventas logró mostrar como resultados un ahorro total de 739.377 litros de agua, un ahorro de \$2.579.406 por uso de acueducto y alcantarillado para el concesionario y una reducción en la emisión de 84.14 kg de CO₂ al medio ambiente, además de esto, se redujo el problema que se tenía anteriormente en cuanto a la movilidad de vehículos, datos concluyentes que permiten validar la implementación de lavado en seco como una excelente alternativa para solucionar la problemática ambiental con la que contaba anteriormente el concesionario.

Por último, la más grande satisfacción del deber cumplido y del querer seguir cumpliendo los retos y objetivos que se trazaron con este trabajo al mediano plazo, para poder estandarizar procesos y resultados a nivel nacional e internacional que certifiquen que el esfuerzo por instaurar una nueva tecnología,

conocida como tecnología ambiental o tecnología verde a favor de la industria automotriz, sea aceptada y adaptada para entregar durabilidad, sostenimiento y crecimiento constante a todos los posibles actores que intervienen con dicha gestión empresarial automotora.

BIBLIOGRAFÍA

- Andi. (2012). *Andi*. Recuperado el 12 de 09 de 2012, de <http://www.andi.com.co/pages/comun/infogeneral.aspx?Id=76&Tipo=2>
- Área Metropolitana del Valle de Aburrá. (2011). *Área Digital*. Recuperado el 25 de 05 de 2012, de www.areadigital.gov.co
- Areacucuta. (2012). *Areacucuta*. Recuperado el 12 de 09 de 2012, de <http://www.areacucuta.com/renault-sofasa-se-unio-a-la-celebracion-mundial-del-dia-del-medio-ambiente/>
- Association, I. C. (2002). Recuperado el 12 de 09 de 2012, de Water use in the proffesional car wash industry: <http://www.carwash.org/SiteCollectionDocuments/Research/Environmental%20Reports/Water%20Use%20in%20the%20Professional%20Car%20Wash%20Industry.pdf>
- Autobase wash system . (2012). *Autobase wash systems*. Recuperado el 11 de 09 de 202, de http://es.carwash.cn/china-tunnel_car_wash_systems_tp_701-677.html
- Autocasion. (2012). *Autocasion*. Recuperado el 16 de 11 de 2012, de <http://www.autocasion.com/actualidad/reportajes/23833/los-plasticos-en-el-automovil/>
- Basurto Álvarez, R., & García de León, G. (2011). *Universidad de Sonora*. Recuperado el 12 de 09 de 2012, de <http://xivrem.ujaen.es/wp-content/uploads/2011/11/47-R-050M206.pdf>
- Baterías MAC. (2012). *Baterías MAC*. Recuperado el 17 de 11 de 2012, de <http://www.mac.com.co>
- Chevrolet. (2012). *Chevrolet*. Recuperado el 12 de 09 de 2012, de <http://www.chevrolet.com.co/mundo-chevrolet/empresa/nuestra-compania.html>
- Chevrolet. (2012). *Chevrolet*. Recuperado el 12 de 09 de 2012, de <http://www.chevrolet.com.co/mundo-chevrolet/Gestionambiental.html>
- Collazos, C. J. (2008). *Universidad Nacional de Colombia*. Recuperado el 12 de 09 de 2012, de http://www.ing.unal.edu.co/catedra/drs_diaz_collazos/TRATAMIENTO%20DE%20AGUAS%20RESIDUALES%20DOMESTICAS%20E%20INDUSTRIALES.pdf
- Corantioquia. (2005). *Corantioquia*. Recuperado el 4 de 11 de 2012, de <http://nuevoportal.corantioquia.gov.co>

Diario de la medicina. (01 de 12 de 1988). *Murprotec*. Recuperado el 4 de 10 de 2012, de <http://www.murprotec.es>

Econometría. (2012). *Boletín de prensa del Comité Automotor Colombiano*.

El Colombiano. (16 de Junio de 2012). Recuperado el 10 de 09 de 2012, de El Colombiano: <http://m.elcolombiano.com/article/57427>

El Colombiano. (28 de Enero de 2012). Recuperado el 10 de 09 de 202, de El Colombiano:
http://www.elcolombiano.com/BancoConocimiento/S/sector_automotor_con_un_2012_moderado/sector_automotor_con_un_2012_moderado.asp

Empresas Públicas de Medellín. (28 de 01 de 2008). *biblioteca Empresas Públicas*. Recuperado el 12 de 9 de 2012, de http://www2.epm.com.co/bibliotecaepm/biblioteca_virtual/documents/Alcantarillado.pdf

Fluidos EIA. (2012). Recuperado el 12 de 09 de 2012, de <http://fluidos.eia.edu.co/hidraulica/articulos/interesantes/impacto/euroficacion.htm>

Gerdau Diaco. (2012). Gerdau Diaco. Recuperado el 24 de 10 de 2012, de <http://www.diaco.com.co>

Green-ct. (2002). Recuperado el 12 de 09 de 2012, de <http://www.green-ct.org/carwash.htm>

Hanna. (2012). *King car wash*. Recuperado el 12 de 09 de 2012, de <http://www.kingcarwash.org/autolavadotunel.html>

Interaseo S.A E.S.P. (2012). *Interaseo*. Recuperado el 18 de 10 de 2012, de <http://www.interaseo.com.co>

Knight Autocare. (2009). *Knight - Lavado ecológico*. Recuperado el 14 de 05 de 2012, de <http://www.knightautocare.com/sitio/>

Maldonado, S. (05 de 2009). *La rama automovilística y los corredores comerciales del TLCAN*. Recuperado el 12 de 09 de 2012, de http://revistas.bancomext.gob.mx/rce/magazines/125/3/370_Serafin_Maldonado.pdf

Maya, C. (10 de 2 de 2012). Coordinación de Colisiones ANDAR. (D. Lopera, Entrevistador)

Mazda. (2012). *Mazda*. Recuperado el 12 de 09 de 2012, de <http://www.mazda.com.co/section/show/id/24>

- Mr wash. (2011). *Mr wash lavado ecológico*. Recuperado el 12 de 09 de 2012, de <http://www.mrwash.co/>
- Mundo Limpio. (2007). *Mundo Limpio*. Recuperado el 7 de 10 de 2012, de <http://www.mundolimpio.com.co/unidad-de-llantas/unidad-de-llantas-en-desuso/54>
- Múñoz, B. J. (6 de 2 de 2012). Coordinación de SGI y GMD ANDAR. (A. Ramírez, Entrevistador)
- Pérez, J. A. (28 de Enero de 2012). *El Colombiano*. Recuperado el 22 de 08 de 2012, de http://www.elcolombiano.com/BancoConocimiento/1/149_mil_carros_comprados/149_mil_carros_comprados.asp
- Portafolio. (17 de 07 de 2012). *Portafolio*. Recuperado el 12 de 09 de 2012, de <http://www.portafolio.co/negocios/gm-colmotores-sera-fabricante-partir-del-2013>
- Proexport Colombia. (2012). *Industria Automotriz en Colombia*. Recuperado el 26 de 09 de 2012, de http://www.inviertaencolombia.com.co/images/Perfil%20Automotriz_2012.pdf
- Prontowash. (2008). *Prontowash lider mundial en lavado de autos*. Recuperado el 09 de 02 de 2012, de <http://prontowash.com/ar/environment.php>
- Recuperar. (2007). *Recuperar*. Recuperado el 14 de 11 de 2012, de <http://www.recuperar.com.co/>
- Rojas, C. (12 de 11 de 2012). Asistencia de Calidad y Manejo Ambiental. (A. Ramírez, Entrevistador)
- Salgado Pardo, M., & Rodríguez, T. (01 de 2010). *Proexport Colombia*. Recuperado el 12 de 09 de 2012, de http://www.inviertaencolombia.com.co/Adjuntos/078_Perfil-Automotriz-esp.pdf
- Servicios de Gestión Integrada LTDA. (12 de 07 de 2011). *Producción Limpia*. Recuperado el 12 de 09 de 2012, de http://www.aredigital.gov.co/ProduccionLimpia/Documents/CI%C3%BAs%20Transporte/Manual_PL_Lavados_Automotores.pdf
- Tecniamsa. (2012). *Tecniamsa*. Recuperado el 29 de 09 de 2012, de <http://www.tecniamsa.com>
- Vaporepro. (2012). *Varoporepro tecnología en vapor*. Recuperado el 12 de 09 de 2012, de http://www.vaporepro.com/index.php?option=com_content&view=article&id=56&Itemid=70
- Vélez, V. (16 de 01 de 2012). Lavado tradicional. (A. Ramírez, & D. Lopera, Entrevistadores)

Xinhuanet. (17 de 02 de 2005). *Patrimonio cultural y natural de China*. Recuperado el 12 de 09 de 2012, de http://www.spanish.xinhuanet.com/spanish/2005-02/17/content_80609.htm

ANEXOS

ANEXO 1.

CONSUMO DE AGUA ANDAR.

Área de Producción: Megataller									
Dirección: C/le 27 #43F-50 Bodegas 12,13,15,16, y 19									
Lavadero Megataller									
Mes	Veh. Rep VM (Veh/mes)	Consumo Factura CF (Lt/mes)	Incremento I	Lectura CL (Lt)	Consumo lavadero CL (Lt)	Consumo por Vehículo CV (Lt/Veh)	Otros Consumos OC (Lt)	META (LT/VEH)	Valor
Noviembre	2132	135000	0%	4009000	160000	75	135000	50	\$226.573
Diciembre	2118	41000	-70%	4147000	138000	65	41000	50	\$103.996
Enero	2527	0	-100%	4374000	227000	90	0	50	\$11.279
Febrero	1868	270000	#DIV/0!	4461000	87000	47	270000	50	\$442.018
Marzo	2275	135000	-50%	4540000	79000	35	135000	50	\$226.646
Abril	319	135000	0%	4551000	11000	34	135000	50	\$226.646
Mayo	280	135000	0%	4561000	10000	36	135000	50	\$226.646
Junio	297	135000	0%	4570000	9000	30	135000	50	\$226.646
Julio	330	126000	-7%						No se realizo Lectura
Agosto	291	126000	0%						No se realizo Lectura
Septiembre	299	118000	-6%	4795000	4795000	16037	118000	50	\$205.721

ANEXO 2

DESCRIPCIÓN DE PROCESO NORMAL LAVADO DE VEHÍCULOS AGUA.

El proceso de lavado se divide en dos, seco y húmedo.

Servicios húmedos:

Estos servicios se dividen en cuatro tipos:

- Lavado exterior y enjuague: primero se enjuaga el automóvil con el agua proveniente del acueducto (o aljibes o pozos en algunos casos) mediante un compresor y una manguera. Se utilizan trapos, toallas y detergentes para la limpieza.
- Lavado inferior: para esta actividad se utilizan elevadores hidráulicos o cárcamos; para el enjuague se utiliza champú, desengrasantes y cepillos.
- Lavado de motor: en esta actividad se utiliza una mezcla de aceite combustible (ACPM/diesel), gasolina y jabón o desengrasantes biodegradables (recomendados).
- Lavado de tapicería: limpieza de tapetes internos, proceso en el cual se utiliza agua, jabón y cepillos.

Servicios secos:

- Secado: se realiza de forma manual con toallas o bayetillas.
- Aspirado: una máquina extrae polvo y residuos del interior del vehículo. Adicionalmente, y para finalizar, se aplica silicona a los tableros y al tapizado que lo permiten.
- Polichado o lustrado: práctica que consiste en remover bien sea partículas de polvo adheridas o las capas de oxidación de la pintura, creando una capa protectora. La cera se aplica manualmente con una toalla o bayetilla, se deja secar y luego se remueve con un paño limpio y seco.
- Grafitado y petrolizado: se aplica una capa de grasa en la parte inferior del vehículo con el fin de recubrir sus partes internas, así como protegerlas de la corrosión y de las partículas de polvo que se pueden adherir (Servicios de Gestión Integrada LTDA, 2011).

ANEXO 3

IMPACTOS AMBIENTALES PRESENTADOS EN EL PROCESO

PROCESOS	ACTIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTALES	DESCRIPCIÓN DEL ASPECTO	IMPACTOS AMBIENTALES
LAVADA DE VEHÍCULOS	Enjuagada	Consumo de agua.	Consumo de agua para el lavado de los vehículos.	Aumento en la demanda de recursos naturales.
		Consumo de agregado (champú).	Consumo de champú o detergente para el lavado de los vehículos.	Aumento en la demanda de recursos naturales.
		Consumo de producto químico peligroso.	Uso de copao, brillantina, súper blue.	Aumento en la cantidad de residuos a manejar.
		Generación de residuo especial aprovechable.	Envases y empaques de productos detergentes.	Aumento en la cantidad de residuos a manejar y posibilidad de afectación del agua o del suelo.
		Consumo de trapos.	Uso estopa, espumas o trapos.	Aumento en la cantidad de residuos a manejar.
	Desengrasada	Consumo de agua.	Consumo de agua para el lavado de los vehículos.	Aumento en la demanda de recursos naturales.
		Consumo de agregado (desengrasante).	Consumo de desengrasante.	Aumento en la demanda de recursos naturales.
		Consumo de trapos.	Uso estopa, espumas o trapos.	Aumento en la cantidad de residuos especiales a disponer.
		Consumo de energía eléctrica.	Consumo de la energía de la hidrolavadora.	Aumento en la demanda de recursos naturales.

PROCESOS	ACTIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTALES	DESCRIPCIÓN DEL ASPECTO	IMPACTOS AMBIENTALES
SECADA Y ASPIRADA	Secada	Consumo de trapos.	Consumo de trapos para el secado del vehículo.	Aumento en la cantidad de residuos especiales a disponer.
		Vertimiento de aguas residuales de lavado.	Vertimiento de agua proveniente del secado de los vehículos.	Contaminación del agua y/o del suelo.
	Aspirada	Consumo de energía eléctrica.	Consumo de energía de la aspiradora.	Aumento en la demanda de recursos naturales.
		Generación de residuos no especiales no aprovechables.	Generación de polvos y residuos de los vehículos.	Aumento de la cantidad de residuos no especiales a manejar y posibilidad de afectación del agua o del suelo.
DESMANCHADA Y BRILLADA	Desmanchada	Consumo de producto químico peligroso.	Consumo de grasa.	Uso de químicos agresivos con las personas o el ambiente.
		Consumo de trapos.	Consumo de trapos para la desmanchada del vehículo.	Aumento en la cantidad de residuos especiales a disponer.
		Generación de residuo especial no aprovechable.	Trapos impregnados con grasa.	Aumento de la cantidad de residuos especiales a manejar y posibilidad de afectación del agua o del suelo.
	Brillada	Consumo de producto químico peligroso.	Consumo de grasa.	Uso de químicos agresivos con las personas o el ambiente.
		Consumo de trapos.	Consumo de trapos para la brillada del vehículo.	Aumento en la cantidad de residuos especiales a disponer.
		Generación de residuo especial no aprovechable.	Trapos impregnados con grasa.	Aumento de la cantidad de residuos especiales a manejar y posibilidad de afectación del agua o del suelo.

ANEXO 4

NORMATIVIDAD PARA EL APROVECHAMIENTO DEL AGUA PARA USO INDUSTRIAL Y DOMÉSTICO

NORMATIVIDAD APLICABLE	
DECRETO-LEY 2811 DE 1974	Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. Regula el aprovechamiento de las aguas no marítimas en todos sus estados y formas, como las meteorológicas, es decir las que están en la atmósfera; las provenientes de lluvia natural o artificial; las corrientes superficiales que vayan por cauces naturales o artificiales; las de los lagos, ciénagas, lagunas y embalses de formación natural o artificial; las edáficas; las subterráneas; las subálveas; las de los nevados y glaciares; las ya utilizadas, servidas o negras.
LEY 09 DE 1979	Por la cual se dictan Medidas Sanitarias. Establece que las normas de protección de la calidad de las aguas se aplicarán tanto a las organizaciones públicas como a las privadas, define el control sanitario de los usos del agua, de los residuos líquidos, del suministro de agua, entre otros.
DECRETO 1541 DE 1978	Por el cual se reglamenta la parte III del libro II del Decreto-ley 2811 de 1974. Reglamenta las normas relacionadas con el recurso agua en todos sus estados, y comprende entre otros los siguientes aspectos: el dominio de las aguas, cauces y riberas y las normas que rigen su aprovechamiento; la reglamentación de las aguas, ocupación de los cauces y la declaración de reservas y agotamiento; las restricciones y limitaciones al dominio; las condiciones para la construcción de obras hidráulicas que garanticen la correcta y eficiente utilización del recurso.
DECRETO 1594 DE 1984	Por el cual se reglamenta parcialmente el título I de la Ley 9 de 1979, así como el capítulo II del título VI – parte III – libro II y el título III de la parte III – libro I – del decreto 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos. Determina las sustancias de interés sanitario, la destinación genérica de las aguas superficiales, subterráneas, marítimas, estuarinas y servidas, los criterios de calidad para destinación del recurso, de las concesiones, de los vertimientos de residuos líquidos, las normas de los vertimientos, entre otras.
DECRETO 3100 DE 2003	Por medio del cual se reglamentan las tasas retributivas por la utilización directa del agua como receptor de los vertimientos puntuales y se toman otras determinaciones. Establece además que la caracterización de los vertimientos deberá ser adelantada por laboratorios debidamente normalizados, intercalibrados y acreditados, de conformidad con lo establecido en el Decreto 1600 de 1994, el cual fue adicionado por el Decreto 2570 de 2006.
DECRETO 3440 DE 2004	Por el cual se modifica el Decreto 3100 de 2003 y se adoptan otras disposiciones.
DECRETO 1575 DE 2007 MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL	Por el cual se establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano. Deroga el Decreto 475 de 1998, el artículo 52 del Decreto 1594 de 1984, con excepción de lo referente al uso agrícola de aguas servidas, así como las demás normas que le sean contrarias.
RESOLUCIÓN 273 DE 1997 MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE	Por la cual se fijan las tarifas mínimas de las tasas retributivas por vertimientos líquidos para los parámetros Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) y Sólidos Suspendedos Totales (SST).
RESOLUCIÓN 372 DE 1998 MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE	Por la cual se actualizan las tarifas mínimas de las tasas retributivas por vertimientos líquidos y se dictan disposiciones.
RESOLUCIÓN 240 DE 2004 MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL	Por la cual se definen las bases para el cálculo de la depreciación y se establece la tarifa mínima de la tasa por utilización de aguas.
RESOLUCIÓN 2115 DE 2007 MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL Y DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL	Por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano.
DECRETO 1323 DE 2007 MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL	Por el cual se crea el Sistema de Información del Recurso Hídrico –SIRH–. Define que en los términos del artículo 23 del Decreto-Ley 2811 de 1974, los titulares de licencias, permisos o concesiones que autorizan el uso del recurso hídrico, están obligados a recopilar y a suministrar sin costo alguno la información sobre la utilización del mismo a las Autoridades Ambientales Competentes.
DECRETO 1324 DE 2007 MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL	Por el cual se crea el Registro de Usuarios del Recurso Hídrico y se dictan otras disposiciones. El registro de usuarios tiene como objeto realizar el inventario de las personas naturales y jurídicas que usan y aprovechan el recurso hídrico.

ANEXO 5


LEGISLACIÓN QUE APLICA PARA IMPLEMENTAR UN APROVECHAMIENTO RACIONAL DEL RECURSO HÍDRICO.

NORMATIVIDAD APLICABLE	
DECRETO-LEY 2811 DE 1974	<p>Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.</p> <p>Regula el aprovechamiento de las aguas no marítimas en todos sus estados y formas, como las meteóricas, es decir las que están en la atmósfera; las provenientes de lluvia natural o artificial; las corrientes superficiales que vayan por cauces naturales o artificiales; las de los lagos, ciénagas, lagunas y embalses de formación natural o artificial; las edáficas; las subterráneas; las subálveas; las de los nevados y glaciares; las ya utilizadas, servidas o negras.</p>
LEY 373 DE 1997	<p>Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua.</p> <p>Establece que todo plan ambiental regional y municipal debe incorporar obligatoriamente un programa para el uso eficiente y ahorro del agua. Se entiende por programa para el uso eficiente y ahorro de agua el conjunto de proyectos y acciones que deben elaborar y adoptar las entidades encargadas de la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado, riego y drenaje, producción hidroeléctrica y demás usuarios del recurso hídrico.</p>
DECRETO 1541 DE 1978	<p>Por el cual se reglamenta la parte III del libro II del Decreto-Ley 2811 de 1974.</p> <p>Reglamentar las normas relacionadas con el recurso agua en todos sus estados, y comprende entre otros los siguientes aspectos: el dominio de las aguas, cauces y riberas, y las normas que rigen su aprovechamiento; la reglamentación de las aguas, ocupación de los cauces y la declaración de reservas y agotamiento; las restricciones y limitaciones al dominio; las condiciones para la construcción de obras hidráulicas que garanticen la correcta y eficiente utilización del recurso.</p>
DECRETO 1594 DE 1984	<p>Por el cual se reglamenta parcialmente el título I de la Ley 9 de 1979, así como el capítulo II del título VI – parte III – libro II y el título III de la parte III – libro I – del decreto 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos.</p> <p>Determina las sustancias de interés sanitario, la destinación genérica de las aguas superficiales, subterráneas, marítimas, estuarinas y servidas, los criterios de calidad para destinación del recurso, de las concesiones, de los vertimientos de residuos líquidos, las normas de los vertimientos, entre otras.</p>
DECRETO 3102 DE 1997 MINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO	<p>Por el cual se reglamenta el artículo 15 de la Ley 373 de 1997 en relación con la instalación de equipos, sistemas e implementos de bajo consumo de agua.</p> <p>Establece como obligaciones de los usuarios hacer buen uso del servicio de agua potable y reemplazar aquellos equipos y sistemas que causen fugas de aguas en las instalaciones internas.</p>

NORMATIVIDAD APLICABLE	
DECRETO 3100 DE 2003	Por medio del cual se reglamentan las tasas retributivas por la utilización directa del agua como receptor de los vertimientos puntuales y se toman otras determinaciones. Establece además que la caracterización de los vertimientos deberá ser adelantada por laboratorios debidamente normalizados, intercalibrados y acreditados, de conformidad con lo establecido en el Decreto 1600 de 1994, el cual fue adicionado por el Decreto 2570 de 2006.
DECRETO 3440 DE 2004	Por el cual se modifica el Decreto 3100 de 2003 y se adoptan otras disposiciones
DECRETO 155 DE 2004	Por el cual se reglamenta el artículo 43 de la Ley 99 de 1993 sobre tasas por utilización de aguas y se adoptan otras disposiciones. Reglamenta las tasas por utilización de aguas superficiales, las cuales incluyen las aguas estuarinas, y las aguas subterráneas, incluyendo dentro de estas los acuíferos litorales. No son objeto de cobro del presente decreto las aguas marítimas.
DECRETO 4742 DE 2005	Por el cual se modifica el artículo 12 del Decreto 155 de 2004 mediante el cual se reglamenta el artículo 43 de la Ley 99 de 1993 sobre tasas por utilización de aguas, con relación al cálculo del monto a pagar.
DECRETO 1575 DE 2007 MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL	Por el cual se establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano. Deroga el Decreto 475 de 1998, el artículo 52 del Decreto 1594 de 1984, con excepción de lo referente al uso agrícola de aguas servidas, así como las demás normas que le sean contrarias.
RESOLUCIÓN 240 DE 2004 MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL	Por la cual se definen las bases para el cálculo de la depreciación y se establece la tarifa mínima de la tasa por utilización de aguas.
RESOLUCIÓN 2115 de 2007 MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL Y DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL	Por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano.
DECRETO 1323 DE 2007 MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL	Por el cual se crea el Sistema de Información del Recurso Hídrico –SIRH-. Define que en los términos del artículo 23 del Decreto-Ley 2811 de 1974, los titulares de licencias, permisos o concesiones que autorizan el uso del recurso hídrico, están obligados a recopilar y a suministrar sin costo alguno la información sobre la utilización del mismo a las Autoridades Ambientales Competentes.
DECRETO 1324 DE 2007 MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL	Por el cual se crea el Registro de Usuarios del Recurso Hídrico y se dictan otras disposiciones. El registro de usuarios tiene como objeto realizar el inventario de las personas naturales y jurídicas que usan y aprovechan el recurso hídrico

ANEXO 6

CONTRATOS MARCA KNIGHT – GRUPO DE INVERSIONES MONTECARLO S.A.S

	KNIGHT		Código: FO-LG-027
	FORMATO CONTRATO DE COMODATO DE LOS MANUALES		Página: 1 de 2 Versión: 1 C.D: C
DISEÑADO POR: E & G EMPRESARIAL	APROBADO: Javier Amortegui	FECHA: Enero 29 de 2010	

Consecutiva: FK-015

CONTRATO DE COMODATO

Entre los suscritos a saber: C.I. COOREXP S.A.S., que en adelante y para los efectos del presente documento se denominará EL COMODANTE, y GRUPO MONTECARLO S.A.S, quien en adelante y para los efectos del presente documento se denominará EL COMODATARIO, hemos convenido en celebrar un contrato de comodato que se regirá por las cláusulas que a continuación se relacionan y en lo no previsto en ellas por las disposiciones legales aplicables a la materia, en especial por las prescripciones contenidas en los artículos 2200 y siguientes del Código Civil.

CLÁUSULAS

PRIMERA: OBJETO.
El comodante entrega al comodatario y éste recibe, a título de comodato o préstamo de uso, los manuales de operación, imagen corporativa, recursos humanos y de preapertura del punto de venta, los cuales pertenecen al comodante.


SEGUNDA: UBICACIÓN DE LOS BIENES.
Los bienes descritos en la cláusula anterior deberán permanecer durante la vigencia del presente contrato en las instalaciones del punto de venta franquiciado, de propiedad del comodatario es decir, en la siguiente dirección: CRA 45 # 9 SUR 29 de la ciudad de MEDELLIN, de igual forma el comodatario se compromete a no cambiar el sitio de ubicación o colación de los bienes entregados en comodato sin la previa y escrita autorización del comodante.


TERCERA: USO DE LOS BIENES.
El comodatario podrá hacer uso de los bienes objeto de este contrato única y exclusivamente para el desarrollo y ejecución del contrato de franquicia, que se ha suscrito entre las mismas partes concomitantemente con este contrato y del cual hace parte el mismo.

CUARTA: OBLIGACIONES DE EL COMODATARIO
El comodatario se obligará a: a) Cuidar y mantener los bienes recibidos en comodato, respondiendo por todo daño o deterioro que sufran, salvo los que se deriven del uso autorizado en la cláusula anterior. b) Responder por los daños que los bienes entregados causen a terceros; c) Restituir los bienes al término del comodato; d) Utilizar los bienes conforme con el uso autorizado, es decir, exclusivamente en desarrollo y ejecución del contrato de franquicia; e) No cambiar la ubicación de los bienes sin el previo y escrito permiso de el comodante; f) Las demás obligaciones propias de los comodatarios de acuerdo con las disposiciones legales.

QUINTA: DURACIÓN
Este contrato durará por un término de 5 años contados a partir de su firma, fecha desde la cual se perfecciona, haciendo entrega el comodante de los bienes en el lugar donde deben permanecer. A la terminación del contrato el comodatario tendrá la obligación de restituir los bienes en forma inmediata y en perfecto estado.

SEXTA: ESTADO DE LOS BIENES
Al momento de firmarse el presente convenio los bienes se encuentran en perfecto estado y han sido recibidos a satisfacción por parte del comodatario.

Firma 1/  Firma 2/  Firma 3/ _____ Firma 4/ _____

	KNIGHT		Código: FO-LG-020
	FORMATO ACUERDO DE CONFIDENCIALIDAD FRANQUICIAS		Página: 1 de 3
			Versión: 1 C.D: C
DISEÑADO POR: E & G EMPRESARIAL		APROBADO: Javier Amortegui	FECHA: Enero 29 de 2010

Consecutivo: Fk-brsACUERDO DE CONFIDENCIALIDAD

Entre los suscritos, a saber: C.I. COOREXP S.A.S., que en adelante y para los efectos del presente documento se denominará EL FRANQUICIANTE; y Andrés Ramírez Marulanda; quien en adelante y para los efectos del presente documento se denominará EL POSIBLE FRANQUICIADO, se ha convenido la celebración del presente ACUERDO DE CONFIDENCIALIDAD, que ha de regir las relaciones comerciales y eventualmente contractuales que surjan entre ambos, a propósito de la negociación de la franquicia de KNIGHT, en sus diferentes etapas (pre-contractual, contractual, y post-contractual), pudiendo ampliar o renovar el compromiso acorde al avance de las negociaciones; el presente acuerdo se regirá por las cláusulas indicadas a continuación y en lo no previsto en ellas, por la ley aplicable, especialmente lo relativo a la protección de marcas, propiedad industrial y demás normas afines.


CONSIDERACIONES

1. C.I. COOREXP S.A.S., es una sociedad legalmente constituida, con domicilio principal en la ciudad de Medellín.
2. C.I. COOREXP S.A.S., en la actualidad es la operadora del servicio de lavado de vehículos denominado KNIGHT.
3. La marca "KNIGHT" se encuentra registrada ante la Superintendencia de Industria y Comercio con certificados N° 400894 y 402219 y resoluciones N° 24685 y 27372 en las clases 3 y 37 de la clasificación internacional de productos y servicios – según el acuerdo de Niza, a nombre de C.I. COOREXP S.A.S., es una marca ajustada a la Ley colombiana y a las buenas costumbres, por consiguiente su uso es permitido.
4. El posible franquiciado, como empresario mercantil independiente desea vincularse a la red de franquicias KNIGHT y como parte de esta, aprovechar la experiencia y ventajas resultantes de pertenecer a la cadena.
5. Teniendo en cuenta lo anterior, las partes suscriptoras del presente acuerdo desean explorar y analizar los beneficios mutuos potenciales que podrían derivarse de la suscripción del contrato de Franquicia. Por tanto, es el deseo de las partes establecer un periodo de negociación para determinar las condiciones de negociación de la franquicia, estas negociaciones implican la entrega de información confidencial por parte de el franquiciante, relacionada con la Franquicia y con sus actividades, que incluye información técnica contable, conocimientos, métodos, información financiera, entre otras y por parte de el posible franquiciado, información relacionada con su situación actual y antecedentes comerciales, contables y financieros, entre otros.

CLAUSULASPRIMERA. INFORMACION:

En razón a la transmisión de información que se ha realizado, o se realizará entre el franquiciante y el posible franquiciado, el posible franquiciado se obliga a mantener bajo la más estricta reserva, la información que con ocasión de la negociación de la franquicia le sea revelada, siendo consciente que la misma, hace parte del secreto industrial y comercial del franquiciante.

Esta información incluye los datos, modelos, desarrollos, proyectos, planes y esquemas de trabajo, manuales, procesos y estrategias comunicadas, los conocimientos y fórmulas industriales, las marcas, denominaciones, empaques, envolturas, logotipos y distintivos de todos los productos que sean entregados por el franquiciante en razón del contrato de franquicia.

	KNIGHT	Código: FO-LG-025
	FORMATO CONTRATO DE FRANQUICIA	Página: 1 de 21
		Versión: 1 C.D: C
DISEÑADO POR: E & G Empresarial	APROBADO POR: Javier Amortegui	FECHA: Enero 29 de 2010

Consecutivo: Fk-015CONTRATO DE FRANQUICIA

Entre los suscritos a saber: C.I. COOREXP S.A.S., que en adelante y para los efectos del presente documento se denominará EL FRANQUICIANTE, y GRUPO MONTECARLO S.A.S. quien en adelante y para los efectos del presente documento se denominará EL FRANQUICIADO. EL FRANQUICIANTE y EL FRANQUICIADO, para los efectos del presente CONTRATO DE FRANQUICIA, se conocerán como LAS PARTES.

LAS PARTES han convenido suscribir el presente CONTRATO DE FRANQUICIA que se regulará por las cláusulas que a continuación se expresan y en lo no previsto en ellas, por la ley mercantil nacional, aplicable a la materia.

ANTECEDENTES

1. C.I. COOREXP S.A.S., es una sociedad mercantil legalmente constituida, con domicilio principal en la ciudad de Medellín.
2. C.I. COOREXP S.A.S., en la actualidad es la operadora del servicio de lavado de vehículos denominado KNIGHT.
3. La marca "KNIGHT" se encuentra registrada ante la Superintendencia de Industria y Comercio con certificados N° 400894 y 402219 y resoluciones N° 24685 y 27372 en las clases 3 y 37 de la clasificación internacional de productos y servicios – según el acuerdo de Niza, a nombre de C.I. COOREXP S.A.S., es una marca ajustada a la Ley colombiana y a las buenas costumbres, por consiguiente su uso es permitido.
4. El franquiciante, ha creado y desarrollado un sistema de servicio al cliente a través de puntos de atención al público o unidades de negocios, que operan bajo determinados signos distintivos, marca, nombre y enseña comercial con productos y servicios especialmente seleccionados, utilizando métodos que incluyen, pero no están limitados a: formulas, técnicas, entrenamiento, atuendos, diseño de locales, instalaciones, fachadas, colores, distribución de elementos, servicios, procedimientos, publicidad, programas de control y materiales establecidos de conformidad con los estándares y especificaciones comerciales, todo lo cual se denominara a continuación como "KNIGHT".
5. Este método desarrollado por el franquiciante es el resultado de su experiencia y esfuerzo empresarial, un saber hacer propio, secreto, sustancial e identificado, que reúne un conjunto de conocimientos, organización y metodología relativos a la explotación de la franquicia.
6. El franquiciante se ha caracterizado por ofrecer al público productos y servicios de excelente calidad, elaborados y comercializados de acuerdo con los estándares establecidos por él mismo, los cuales ofrece de acuerdo con las más estrictas normas de calidad.
7. El franquiciado como empresario independiente desea vincularse a la red de franquicias "KNIGHT" y, como parte de esta, aprovechar la experiencia y ventajas resultantes de pertenecer a la cadena denominada KNIGHT.
8. El franquiciado tiene interés en celebrar un contrato de franquicia con el franquiciante, para operar una o varias unidades de negocio KNIGHT, bajo la marca KNIGHT.
9. El franquiciado, una vez celebrado el contrato de franquicia, adquiere el derecho a explotar la marca y el modelo de comercialización del servicio y/o producto, y se obliga a seguir siempre los métodos y especificaciones de comercialización impartidos por el franquiciante.
10. El franquiciado tiene la intención de obtener una franquicia para la explotación económica de los desarrollos antes referidos y por lo tanto en suscribir con el franquiciante un contrato de franquicia.

Firma 1

Firma 2

Firma 3

Firma 4

	KNIGHT	Código: FO-LG-026
	FORMATO CONTRATO DE LICENCIA DE USO DE MARCA	Página: 1 de 3
		Versión: 1 C.D: C
DISEÑADO POR: E & G EMPRESARIAL	APROBADO: Javier Amortegui	FECHA: Enero 29 de 2010

Consecutivo: FK-015CONTRATO DE LICENCIA DE USO DE MARCA

Entre los suscritos a saber: C.I. COOREXP S.A.S., que en adelante y para los efectos del presente documento se denominará EL LICENCIANTE, y GRUPO DE INVERSIONES MONTECARLO S.A.S., quien en adelante y para los efectos del presente documento se denominará EL LICENCIATARIO, han convenido en celebrar un CONTRATO DE LICENCIA DE USO DE MARCA que se regulará por las cláusulas que a continuación se expresan y en lo no previsto en ellas por la ley mercantil nacional, aplicable a la materia:

CONSIDERACIONES

1. C.I. COOREXP S.A.S., es una sociedad legalmente constituida, con domicilio principal en la ciudad de Medellín.
2. C.I. COOREXP S.A.S., en la actualidad es la operadora del servicio de lavado de vehículos denominado KNIGHT.
3. La marca "KNIGHT" se encuentra registrada ante la Superintendencia de Industria y Comercio con certificados N° 400894 y 402219 y resoluciones N° 24685 y 27372 en las clases 3 y 37 de la clasificación internacional de productos y servicios – según el acuerdo de Niza, a nombre de C.I. COOREXP S.A.S., es una marca ajustada a la Ley colombiana y a las buenas costumbres, por consiguiente su uso es permitido.
4. EL LICENCIATARIO como empresario mercantil independiente y propietario del Establecimiento de Comercio denominado GRUPO MONTECARLOS S.A.S., ubicado en la CRA 45 # 9 sur 29 de la ciudad de MEDELLIN, se ha vinculado a la RED DE FRANQUICIAS DE KNIGHT, mediante la suscripción de un contrato de franquicia con el fin de aprovechar la experiencia y ventajas resultantes de pertenecer a la cadena denominada KNIGHT.

CLAUSULASPRIMERA: OBJETO

El licenciente como único titular de los derechos exclusivos sobre la marca y su correspondiente logotipo o representación gráfica que se hallan amparados por registros de propiedad intelectual o por el uso, confiere autorización al licenciatarlo para utilizar en virtud del presente contrato, en la forma y para los efectos indicados tanto en este contrato como en el contrato de franquicia suscrito por las partes y por el tiempo en que se encuentren vigentes, la marca registrada y su logotipo, sin que el uso aquí autorizado constituya derecho alguno a favor del licenciatarlo, quedando éste obligado para con el licenciente a cesar inmediatamente en el uso de tales distintivos, en todas sus formas posibles, una vez terminado por cualquier causa el contrato celebrado en los términos del presente documento.

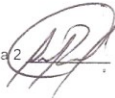
SEGUNDA: MATERIAL PUBLICITARIO

Todo el material publicitario a ser impreso, exhibido o puesto en circulación en prensa, radio u otros medios publicitarios por el licenciatarlo debe ser previamente aprobado por el licenciente. El licenciatarlo se compromete, además, a retirar cualquier material publicitario que sea objetado por el licenciente, dentro de los TRES (3) días siguientes a la solicitud que le sea formulada, dicha solicitud será enviada por correo certificado a la dirección del licenciatarlo y se tendrá como prueba suficiente del requerimiento efectuado.

Firma 1




Firma 2



Firma 3

Firma 4

	KNIGHT	Código: FO-LG-028	
	FORMATO CONTRATO DE SUMINISTRO	Página: 1 de 3	
		Versión: 1	C.D: C
DISEÑADO POR: E & G EMPRESARIAL		APROBADO: Javier Amortegui	
FECHA: Enero 29 de 2010			

Consecutivo: FK-015CONTRATO DE SUMINISTRO

Entre los suscritos a saber: C.I. COOREXP S.A.S., que en adelante y para los efectos del presente documento se denominará EL PROVEEDOR; y GRUPO DE INVERSIONES MONTECARLO S.A.S, quien en adelante y para los efectos de este contrato se denominará EL CONSUMIDOR, respectivamente, hemos convenido en celebrar un contrato de suministro que se regirá por las cláusulas indicadas a continuación y en lo no previsto en ellas, por la ley comercial aplicable al contrato.

CLAUSULASPRIMERA: OBJETO

El presente contrato tiene por objeto el suministro periódico, o continuo, por parte de el proveedor de los artículos fabricados y/o distribuidos por el proveedor, distinguidos con la marca KNIGHT para que el consumidor los utilice en la operación y prestación de servicios del punto franquiciado, de modo exclusivo, únicamente en el establecimiento de comercio de su propiedad.

SEGUNDA: EXCLUSIVIDAD

El contrato de que da cuenta el presente documento y, consiguientemente, las prestaciones continuadas o periódicas de los artículos, que se cumplan en desarrollo del mismo, no implican exclusividad para el proveedor, de tal manera que éste podrá cumplir prestaciones de igual naturaleza a favor de otros comerciantes de la misma ciudad, y aún dentro del mismo sector o vecindario, y/o establecer expendio o sitio de venta propio en la misma área. No obstante lo anterior, el presente contrato, las prestaciones continuadas o periódicas de los artículos, que se cumplan en desarrollo del mismo, sí implican exclusividad absoluta para el consumidor. En consecuencia, éste se obliga a proveerse exclusivamente del proveedor en cuanto a todos los artículos que se distribuyan en el punto de venta y se obliga y garantiza que ni en la fecha de firmar este documento, ni durante la vigencia del contrato en él contenido, ni cinco (5) años después de terminado el contrato, promoverá, distribuirá, manufacturará, ni venderá en ninguna forma productos que el proveedor pueda considerar competitivos frente a sus propios artículos, o que considere inconvenientes, a su juicio, por cualquier razón.

TERCERA: OBLIGACIONES DE LAS PARTESOBLIGACIONES DEL PROVEEDOR

1. Suministrar al consumidor todos los artículos fabricados y/o distribuidos por el proveedor que acuerden por escrito las partes, y con los plazos de entrega que tenga establecidos el proveedor.

OBLIGACIONES DEL CONSUMIDOR

1. Adquirir los artículos suministrados por el proveedor a fin de utilizarlos en los puntos franquiciados operados por él.
2. Cancelar el valor de los productos suministrados al momento de realizar los pedidos de mercancía al proveedor.

Firma 1  Firma 2  Firma 3 _____ Firma 4 _____

ANEXO 7

FORMATO CALIFICACIÓN CALIDAD KNIGHT

FECHA: _____
 LUGAR DE VERIFICACIÓN: _____
 ENCARGADO: _____
 LAVADOR: _____
 VEHÍCULO: _____ COLOR: _____
 CLIENTE: _____
 SERVICIO: _____



NAVE

	E	B	R	M
TAPA MOTOR				
BOMPER DELANTERO				
LATERAL DERECHO				
PUERTA DERECHA DELANTERA				
PUERTA DERECHA TRASERA				
MALETA				
BOMPER TRASERO				
PUERTA IZQUIERDA TRASERA				
PUERTA IZQUIERDA DELANTERA				
LATERAL IZQUIERDO				
TECHO				

INTERIOR

	E	B	R	M
CARTERA DERECHA D.				
CARTERA DERECHA T.				
CARTERA IZQUIERDA D.				
CARTERA IZQUIERDA T.				
TIMON O CABRILLA				
TABLERO				
PISO				
TAPETES				
APOYA CABEZAS				
MARCO PUERTAS				
PARASOLES				

ACCESORIOS

	E	B	R	M
FAROLAS DELANTERAS				
MANIGUETAS				
VIDRIO FRONTAL				
VIDRIO LATERAL DERECHO D.				
VIDRIO LATERAL DERECHO T.				
VIDRIO LATERAL IZQUIERDO D.				
VIDRIO LATERAL IZQUIERDO T.				
VIDRIO TRASERO				
PERSIANA				
MOTOR				
CONSECUTIVO:				

LLANTAS Y RINES

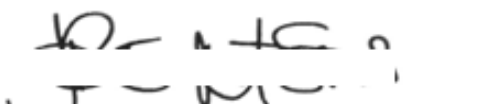
	E	B	R	M
LLANTA. DEL. DER.				
RIN DEL. DER.				
LLANTA T. DER.				
RIN T. DER.				
LLANTA T. IZQ.				
RIN T. IZQ.				
LLANTA D. IZQ.				
RIN D. IZQ.				
GUARDABARROS				

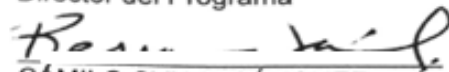


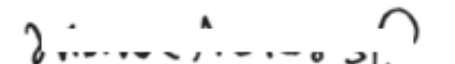
ESCUELA DE INGENIERÍA DE ANTIOQUIA

ACTA DE EVALUACIÓN FINAL DE TRABAJO DE GRADO

Fecha: (dd/mm/aa)	22/11/2012						
Nombre del proyecto:	Las tecnologías ambientales de las empresas pertenecientes al sector automotriz de Medellín						
Director del proyecto:	Juliana Meneses Palacio						
<table border="1"> <tr> <th>Nombre del estudiante</th> <th>Programa académico</th> </tr> <tr> <td>Daniel Lopera Rendón</td> <td>Ingeniería Administrativa</td> </tr> <tr> <td>Andrés Ramírez Marulanda</td> <td>Ingeniería Administrativa</td> </tr> </table>		Nombre del estudiante	Programa académico	Daniel Lopera Rendón	Ingeniería Administrativa	Andrés Ramírez Marulanda	Ingeniería Administrativa
Nombre del estudiante	Programa académico						
Daniel Lopera Rendón	Ingeniería Administrativa						
Andrés Ramírez Marulanda	Ingeniería Administrativa						
Nombre del Jurado:	Camilo Sylva Sánchez						
Evaluación del proyecto: Espacio exclusivo para jurado							
<input type="checkbox"/> No aprobado <input checked="" type="checkbox"/> Aprobado sin mención <input type="checkbox"/> con Mención Pública <input type="checkbox"/> con Mención honorífica <input type="checkbox"/> Trabajo laureado							
<p>Justificación del reconocimiento: (Artículo 28 del Acuerdo 11: "El director del Programa presentará el acta final de evaluación al Consejo Académico, donde consta la solicitud de mención especial debidamente justificada y el Consejo determinará si se otorga o no"). La justificación debe tener mínimo 500 palabras.</p>							


 JORGE ESTEBAN MESÍAS HOYOS
 Director del Programa


 CAMILO SYLVA SÁNCHEZ
 Jurado (Si lo hubo)


 JULIANA MENESES PALACIO
 Director del Trabajo de Grado

Jurado (Si lo hubo)